

日本のエネルギー政策について ～GX実現に向けて～

令和5年8月

経済産業省

【目次】

1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
2. 議論の背景と国際情勢
3. GX実行会議
4. エネルギー安定供給の確保
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー
 - 3) 再生可能エネルギー
 - 4) 原子力
 - 5) 水素・アンモニア
 - 6) カーボンリサイクル
5. 成長志向型カーボンプライシング構想

エネルギーミックス ～エネルギー政策の大原則 S+3E～

<S+3Eの大原則>

安全性(Safety)



安定供給 (Energy Security)

自給率：30%程度
(旧ミックスでは概ね25%程度)

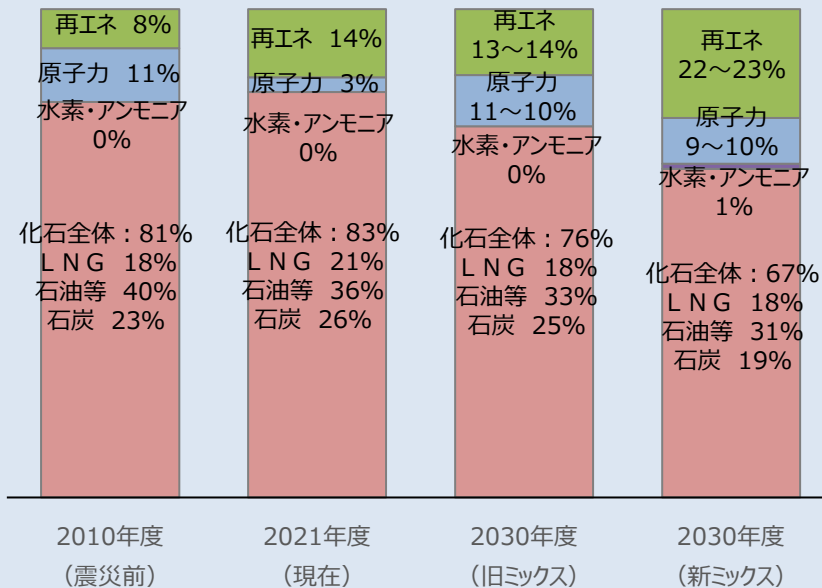
経済効率性 (Economic Efficiency)

電力コスト：8.6～8.8兆円程度
(旧ミックスでは9.2～9.5兆円程度)

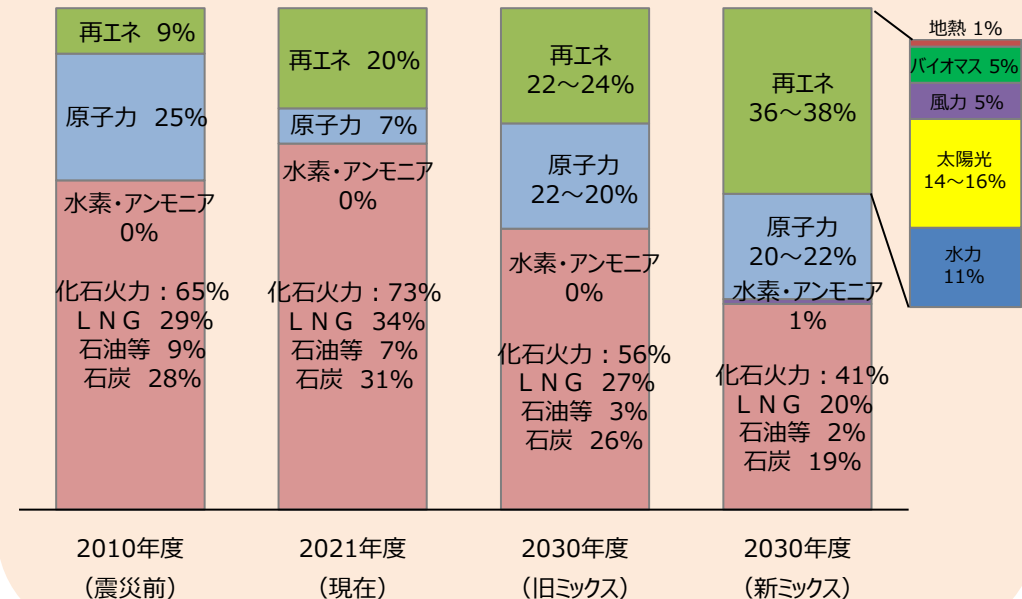
環境適合 (Environment)

エネルギー起源CO2 45%削減
(旧ミックスでは25%削減)

一次エネルギー供給



電源構成



【目次】

1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
- 2. 議論の背景と国際情勢**
3. GX実行会議
4. エネルギー安定供給の確保
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー
 - 3) 再生可能エネルギー
 - 4) 原子力
 - 5) 水素・アンモニア
 - 6) カーボンリサイクル
5. 成長志向型カーボンプライシング構想

GX（グリーントランスフォーメーション）

- 日本では、産業革命以来の化石エネルギー中心の産業構造・社会構造から、グリーンエネルギー中心のものへ転換することをグリーントランスフォーメーション（GX）と位置づけ。
- GX推進を通じて、エネルギー安定供給、経済成長、脱炭素の3つを同時に実現すべく、取組を進めていく。

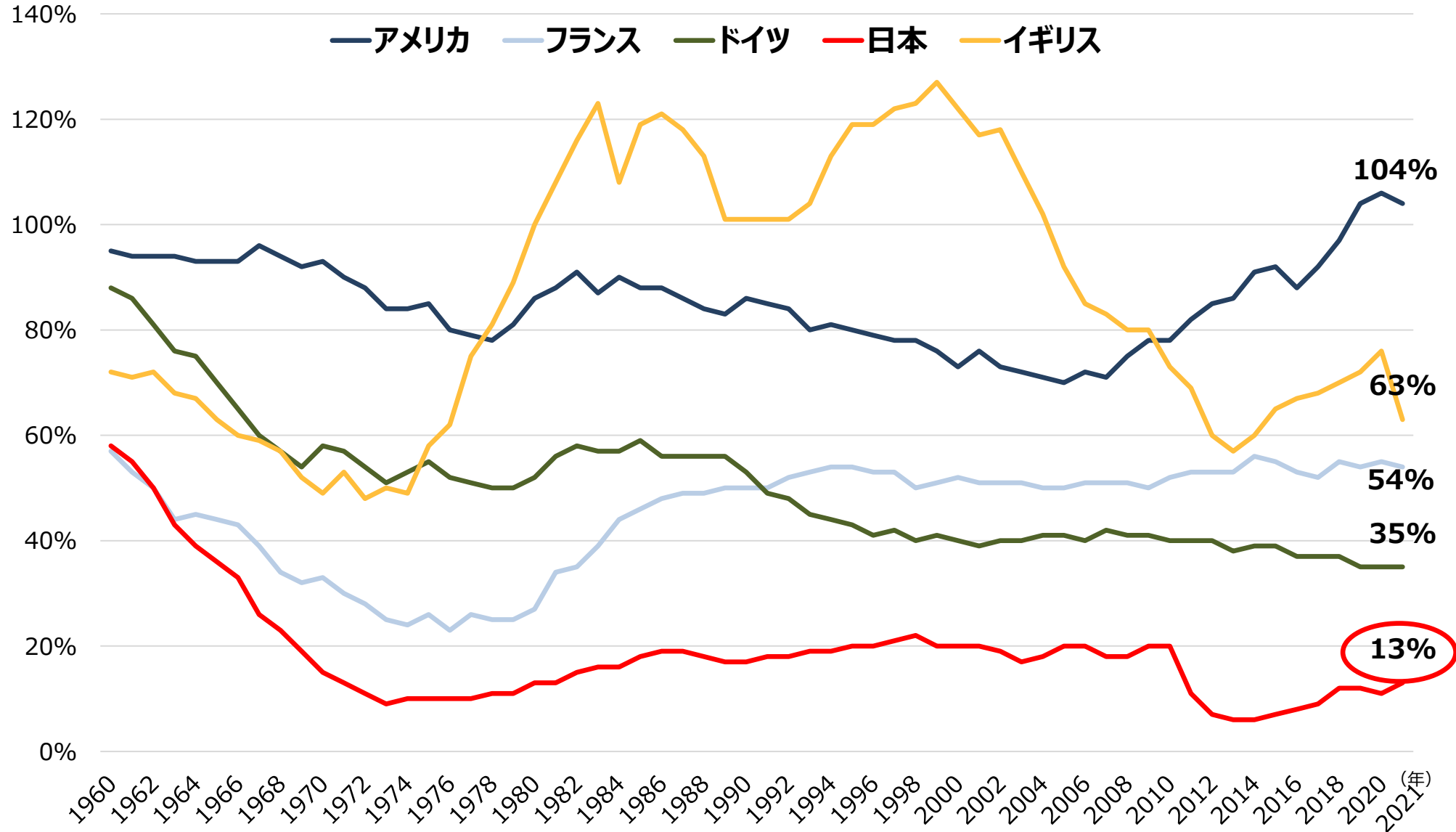
- GXに向けた大規模な投資競争が世界規模で発生
- 日本が強みを有するGX関連技術を活用し、経済成長を実現。



- 世界で脱炭素化に向けた潮流が加速
- GXにより、2030年温室効果ガス46%削減、2050年カーボンニュートラルの国際公約を実現。

- ロシアによるウクライナ侵略等の影響により、世界各国でエネルギー価格を中心にインフレーションが発生。
- 化石燃料への過度な依存から脱却し、危機にも強いエネルギー需給構造を構築。

主要国のエネルギー自給率の推移



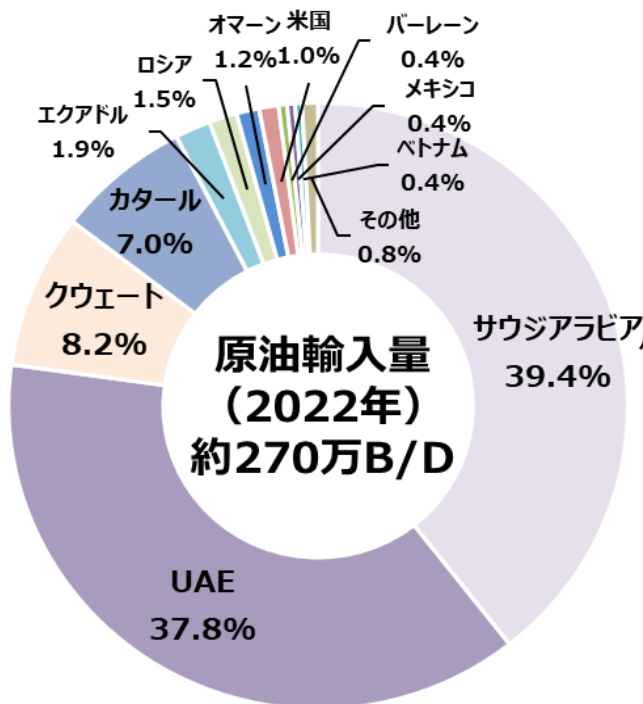
日本の化石燃料の輸入先（2022年速報値）

安定供給

経済成長

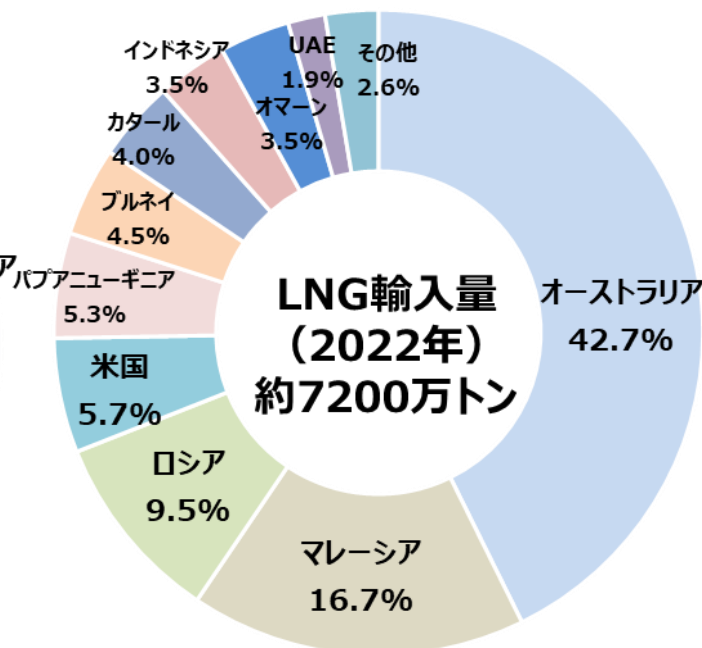
脱炭素

原油輸入先・量



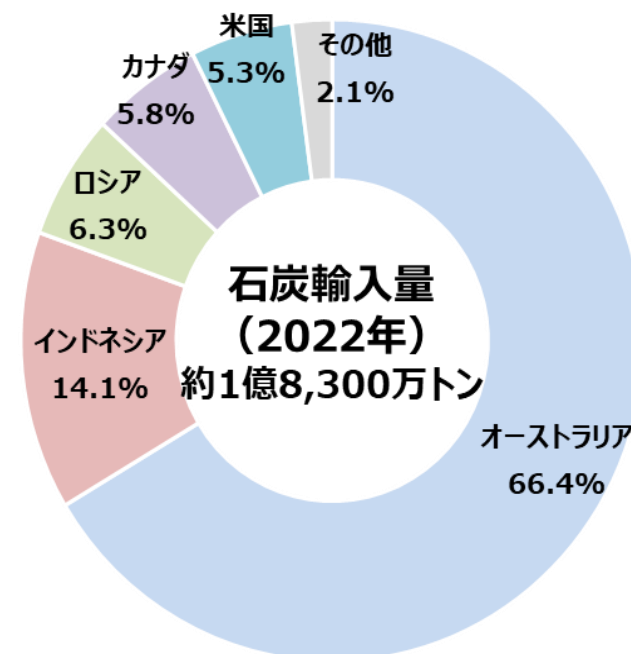
中東依存度 : 94.1%
ロシア依存度 : 1.5%

LNG輸入先・量



中東依存度 : 9.4%
ロシア依存度 : 9.5%

石炭輸入先・量



中東依存度 : 0%
ロシア依存度 : 6.3%

(1) 化石資源からのダイベストメントの結果、化石資源は趨勢的に「ひっ迫、不安定化」

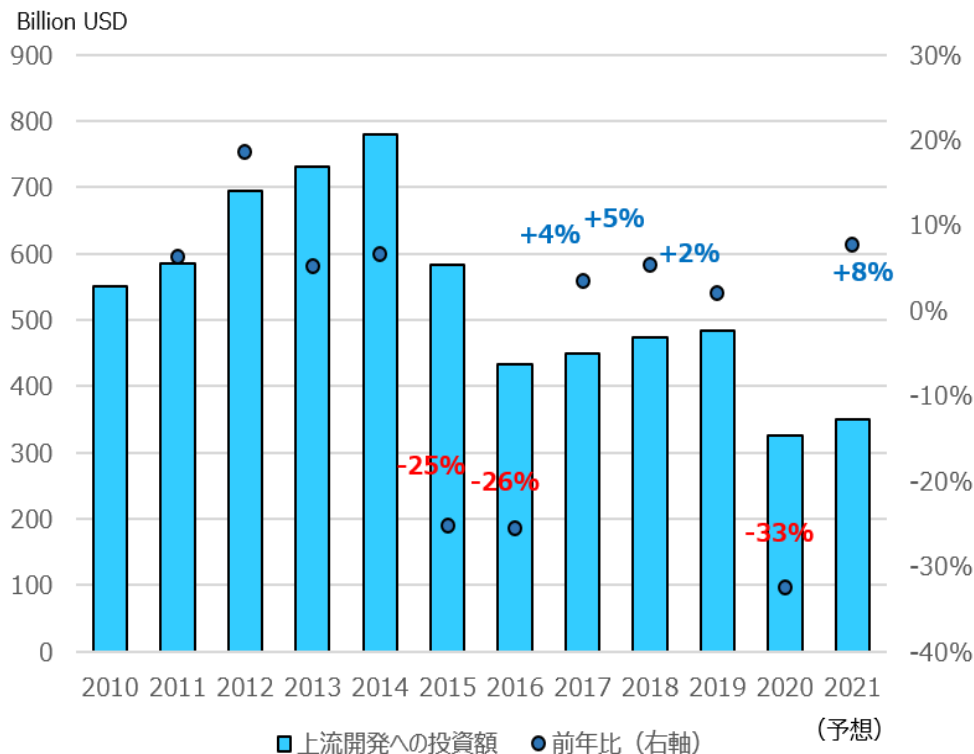
→化石依存度が高い経済ほど経済の不安定化要因が大きくなる構造に

(2) ESG投資が拡大する中、トランジション投資も増加傾向だが、未だ限定的

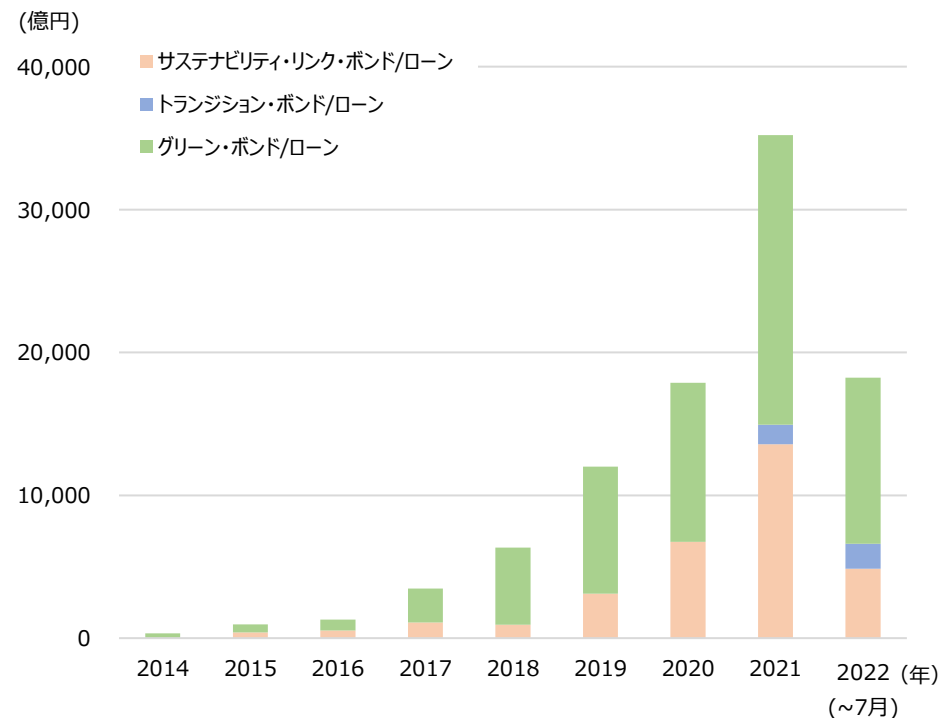
→国内ESG投資が2020年で約310兆円*に達する中、トランジション投資は限定的

*国内ESG投資額については、Global Sustainable Investment Review 2020より抜粋

化石資源開発への投資額推移



国内脱炭素関連ファイナンス案件の拡大



最近の天然ガス価格動向

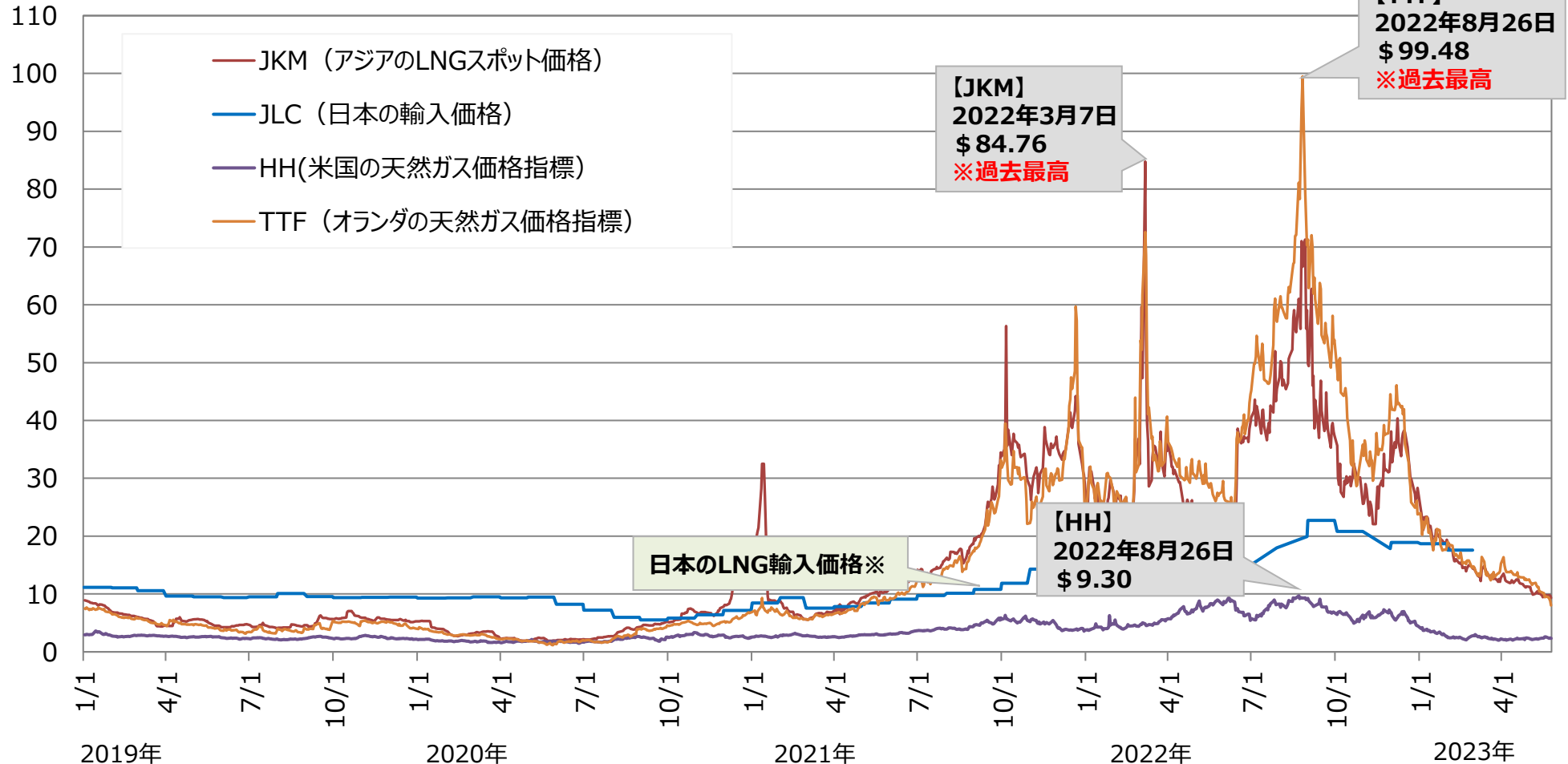
安定供給

経済成長

脱炭素

■ 2023年2月末時点の日本のLNG輸入価格は、17.6ドル/MMBtu。

(ドル/MMBtu)



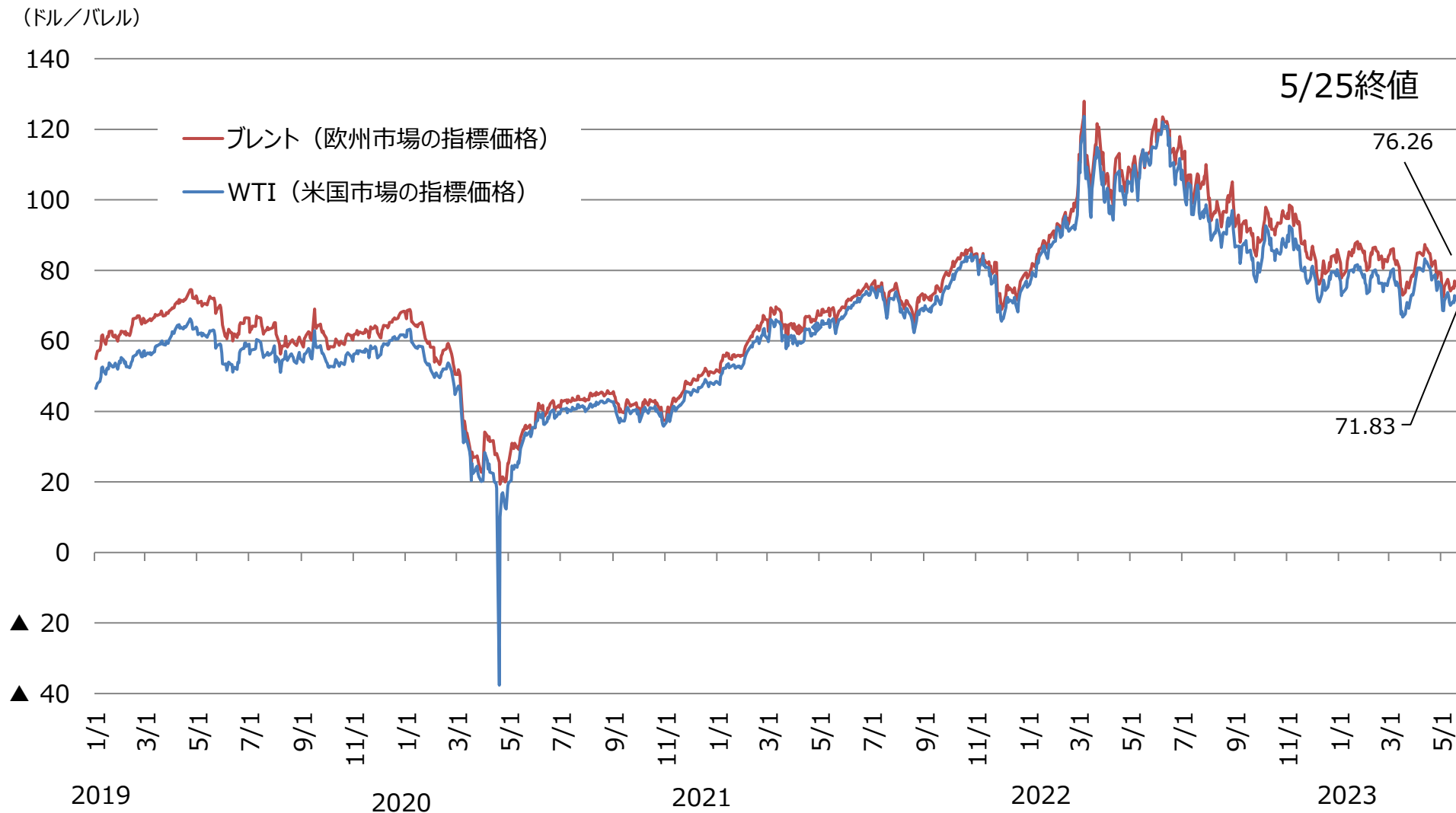
最近の原油価格動向

安定供給

経済成長

脱炭素

■ 2023年5月25日時点の終値はブレントで76.26ドル/バレル、WTIで71.83ドル/バレル。



出典：貿易統計等

最近の石炭価格動向

安定供給

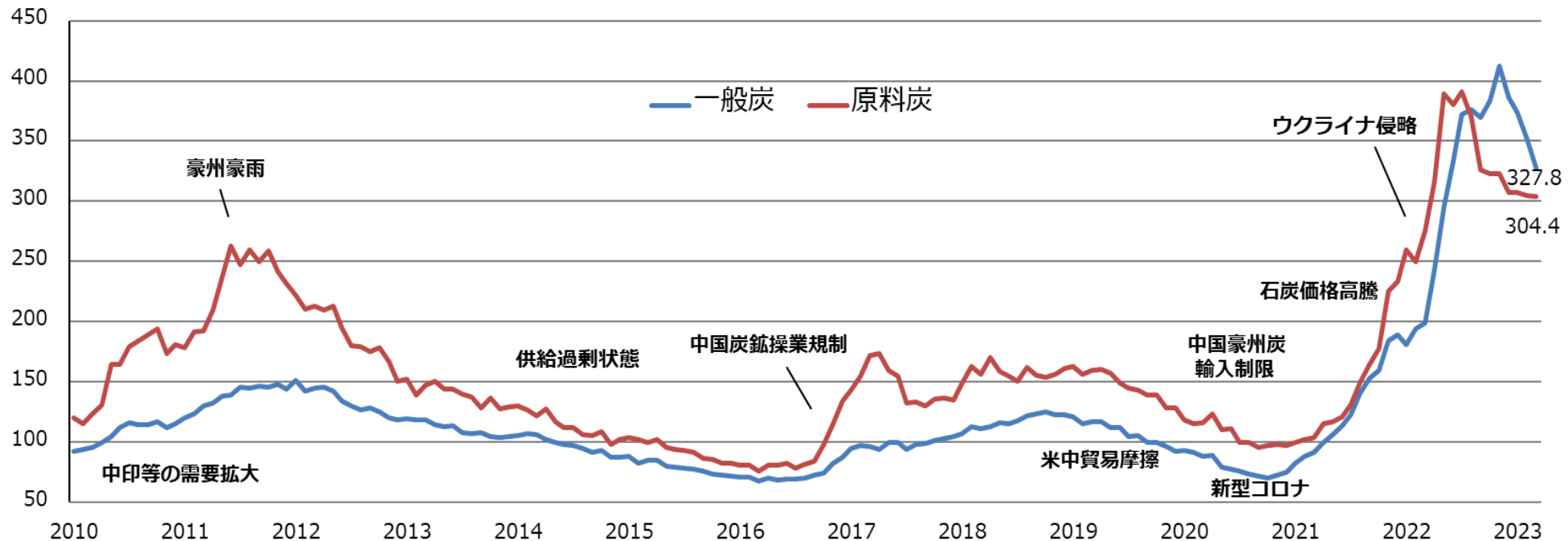
経済成長

脱炭素

■ 2023年3月時点の一般炭価格は327.8ドル/トン、原料炭価格は304.4ドル/トン。

ドル/トン

日本の一般炭・原料炭輸入価格（CIF価格）



（出所）貿易統計、為替換算については三菱UFJ銀行のTTSレートを参照

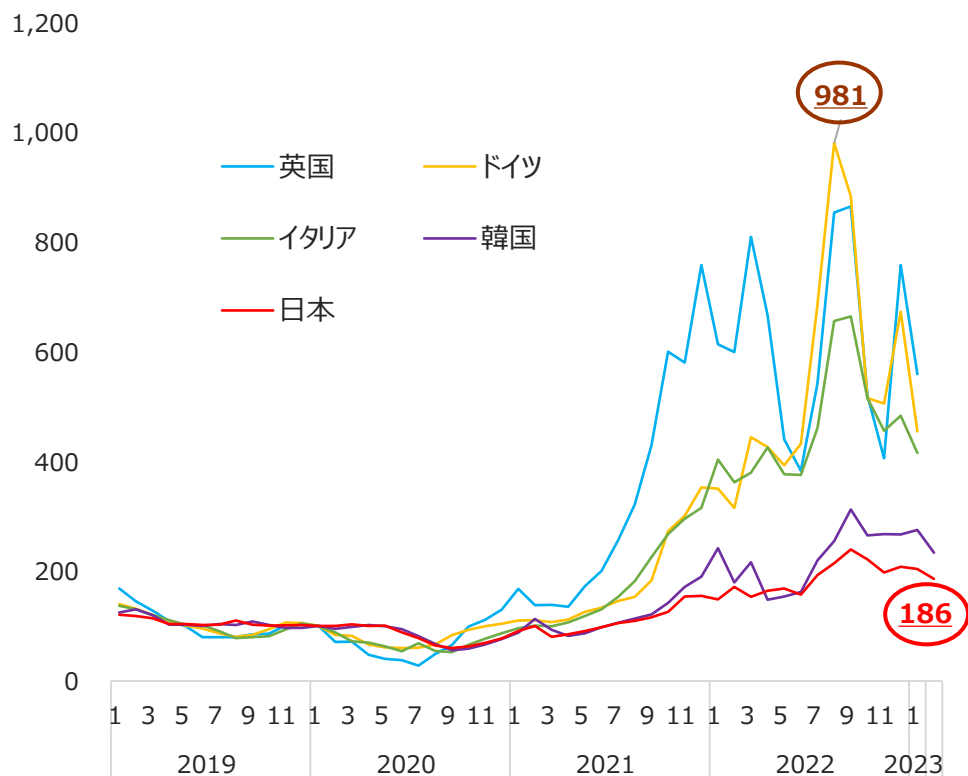
※最新は2023年3月時点の輸入価格

(参考)世界的なエネルギーの価格高騰と各国における影響

- ① ドイツでは、天然ガスの輸入物価が一時10倍近くまで急騰。日本においても約2倍に上昇（2020年1月比）。
（日本はLNGの多くを長期契約・油価連動で調達しており、欧州と比べて上昇幅が小さい）
- ② 各国同様、日本も電気料金等が高騰。オイルショック以来のエネルギー危機が危惧される緊迫した事態に直面。
（LNGの輸入物価に加え、電気料金の燃料費調整制度等の影響で、日本は欧州と比べて上昇幅が小さい）

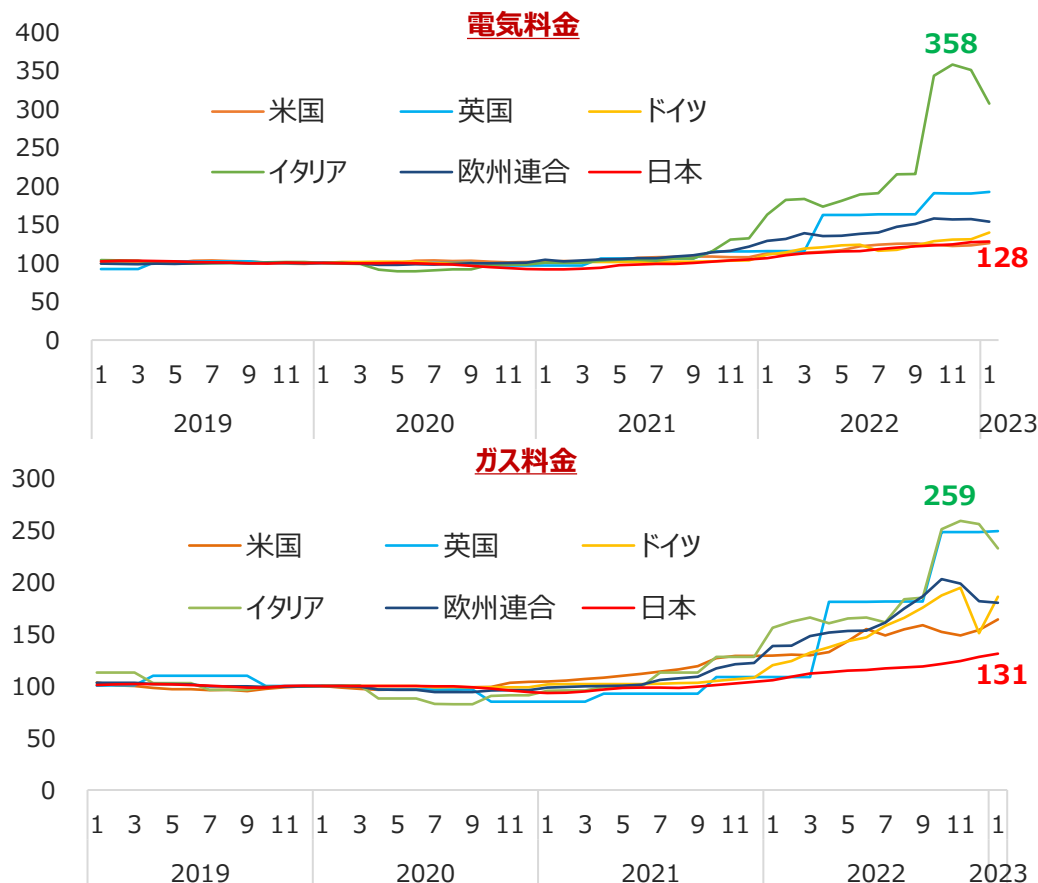
① 天然ガスの輸入物価指数

本ページのグラフは全て「2020年1月=100」



出典：Global Trade Atlas

② 電気・ガスの消費者物価指数

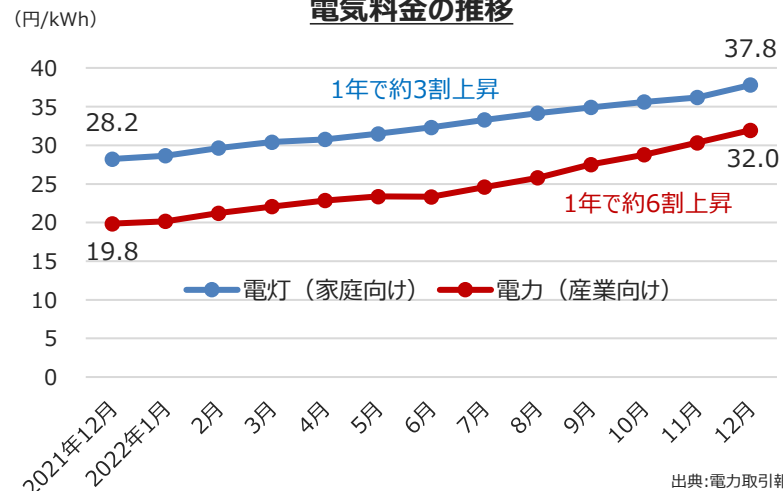


出典：各国政府統計

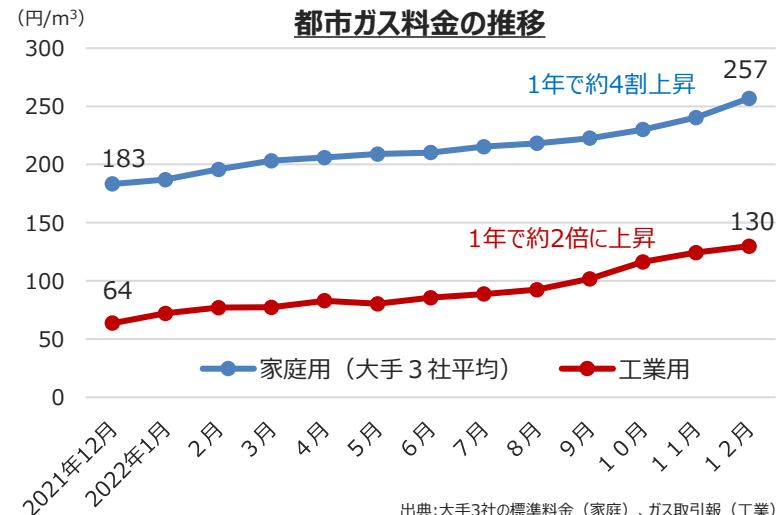
(参考) 日本におけるエネルギー価格高騰と対応

- 日本では、電気・都市ガス・ガソリン等の価格上昇の影響を受ける家庭・企業等を、国が支援。
- 電気・都市ガス:電気は月2,800円※の値引き、都市ガスは月900円※の値引き（2023年1月使用分より）。
※電気で月間400kWh、都市ガスで月間30m³を使用する標準的な世帯の場合
- ガソリン:1リットル170円程度に抑制（補助がなければ1リットル200円超の時期も）

電気料金の推移



都市ガス料金の推移



電気料金支援

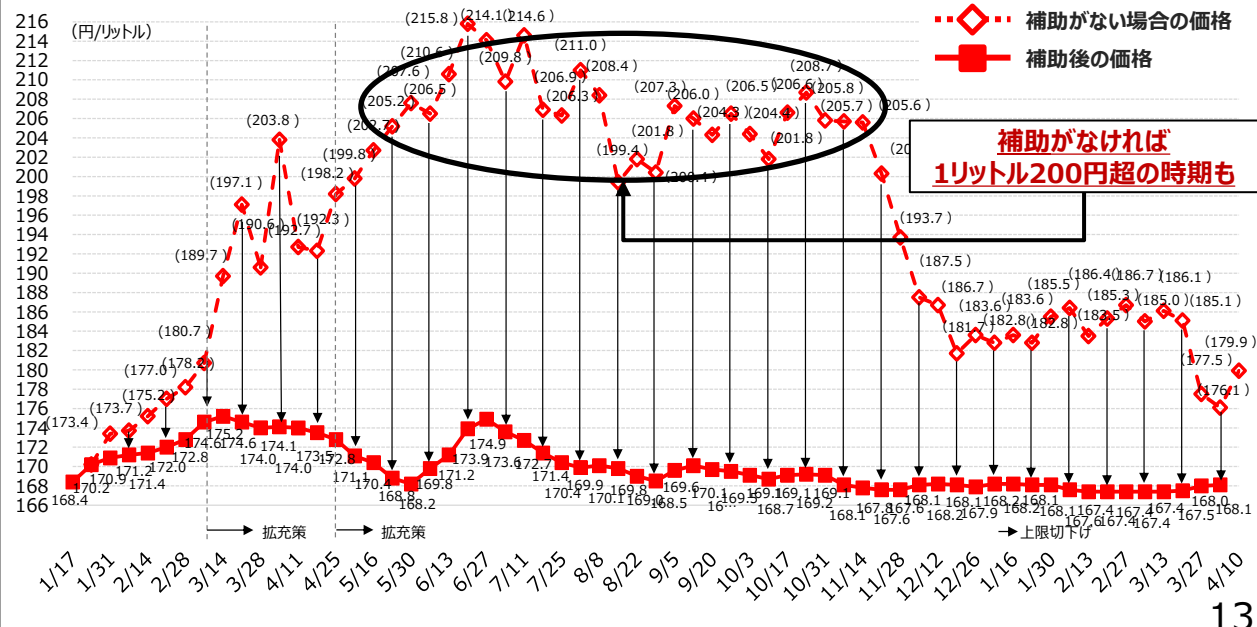


都市ガス料金支援



ガソリン料金支援

レギュラーガソリン全国平均価格の推移



G7各国の一次エネルギー自給率とロシアへの依存度

安定供給

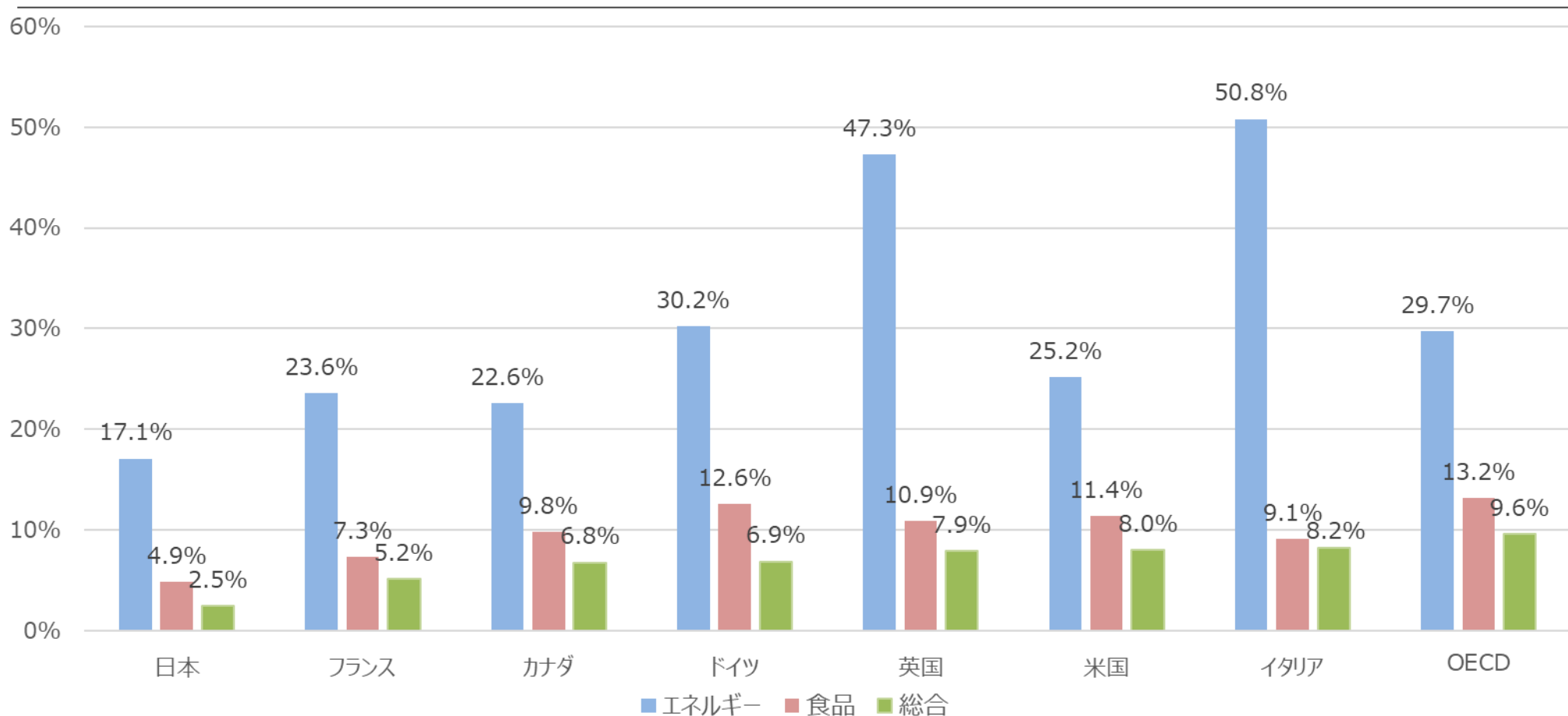
経済成長

脱炭素

国名	一次エネルギー自給率 (2021年)	ロシアへの依存度 (輸入量におけるロシアの割合) (2020年) ※日本の数値は財務省貿易統計2022年速報値		
		石油	天然ガス	石炭
日本	13% (石油:0% ガス:2% 石炭:0%)	1.5% (シェア6位)	9.5% (シェア3位)	6.3% (シェア3位)
イタリア	23% (石油:12% ガス:4% 石炭:0%)	11% (シェア4位)	31% (シェア1位)	56% (シェア1位)
ドイツ	35% (石油:3% ガス:5% 石炭:51%)	34% (シェア1位)	43% (シェア1位)	48% (シェア1位)
フランス	54% (石油:1% ガス:0% 石炭:0%)	0%	27% (シェア2位)	29% (シェア2位)
英国	61% (石油:75% ガス:43% 石炭:12%)	11% (シェア3位)	5% (シェア4位)	36% (シェア1位)
米国	104% (石油:96% ガス:113% 石炭:110%)	1%	0%	0%
カナダ	186% (石油:288% ガス:138% 石炭:235%)	0%	0%	0%

出典：World Energy Balances 2022（自給率）、BP統計、EIA、Oil Information、Cedigaz統計、Coal Information（依存度）、貿易統計（日本）

インフレ率の各国比較（対前年比（2021-2022））



- 世界では、カーボンニュートラル（CN）目標を表明する国・地域が急増し、そのGDP総計は世界全体の約90%を占める。こうした中、既に欧米をはじめとして、排出削減と経済成長をともに実現するGX（グリーントランスフォーメーション）に向けた大規模な投資競争が激化。

⇒ GX投資等によるGXに向けた取組の成否が、企業・国家の競争力に直結する時代に突入

諸外国によるGX投資支援（例）

国	政府支援等	参考:削減目標	参考:GDP
EU 2020.1.14 投資計画公表	官民のGX投資額 10年間で約 140兆円 (約1兆€)	2030年▲ 55% (1990年比)	約17.9兆\$
米国 2022.8.16 法律成立	10年間で 約 50兆円 (約3,690億\$)	2030年▲ 50-52% (2005年比)	約23.0兆\$
ドイツ 2020.6.3 経済対策公表	2年間を中心 約 7兆円 (約500億€)	2030年▲ 55% (1990年比) ※EU全体の目標	約4.2兆\$
フランス 2020.9.3 経済対策公表	2年間で 約 4兆円 (約300億€)	2030年▲ 55% (1990年比) ※EU全体の目標	約2.9兆\$
英国 2021.10.19 戦略公表	8年間で 約 4兆円 (約260億£)	2030年▲ 68% (1990年比)	約3.2兆\$

米国のインフレ削減法における10年間の支援の例①

安定供給

経済成長

脱炭素

- 米国のインフレ削減法により、再エネや原子力発電、グリーン水素等への支援といった気候変動対策やエネルギー安全保障に対して、10年間に、国による総額約50兆円程度の支援策を講ずることが決定された。

1. 再生可能エネルギーによる発電への支援（税額控除：約650億\$）

- ・ 太陽光発電、地熱発電などの設備投資に対する税額控除
- ・ 風力発電、バイオマス発電などの発電量に応じた税額控除



太陽光発電



地熱発電



風力発電



バイオマス発電

2. 原子力発電への支援（税額控除：約300億\$）

- ・ 原子力発電による発電量に応じた税額控除



原子力発電

3. グリーン水素の製造への支援（税額控除：約130億\$）

- ・ グリーン水素（生産から利用までのGHG排出量が一定以下）の生産量に応じて税額控除
- ・ 生産から利用までの温室効果ガス排出量の減少に応じて、控除額が増加



出典：各国政府公表資料を基に作成。



水素製造装置

出典：電力中央研究所調査、米国政府・Cummins・その他各社公表情報、経済産業省ウェブサイトを基に作成

米国のインフレ削減法における10年間の支援の例②

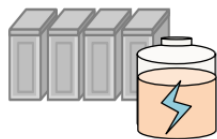
安定供給

経済成長

脱炭素

4. クリーンエネルギー関連の製造業への支援（税額控除・補助金・融資：約400億\$）

- ・ クリーン自動車製造の新たな設備建設に対する融資、既存設備のクリーン自動車製造設備への転換に対する補助金
- ・ 蓄電池、太陽光パネル、風力タービン等の生産量に応じた税額控除
- ・ 再エネ、CCUS、電気自動車、燃料電池車等の製造設備投資に対する税額控除



蓄電池



電気自動車



燃料電池車

5. 多排出産業への支援（補助金・政府調達：約90億\$）

- ・ 電化、低炭素燃料、炭素回収等の先端技術を活用した製造設備の導入に対する補助金
- ・ 米国政府の調達で、製造時のCO2排出量が産業平均よりも低い製品を優先



鉄鋼業（電炉）



石油化学工業



セメント製造業

6. 炭素回収・貯留への支援（税額控除：約30億\$）

- ・ 火力発電所や工場におけるCCSやDAC（大気中のCO2の直接吸収）により回収・貯留されたCO2に応じて税額控除



CO2分離・回収・貯留施設



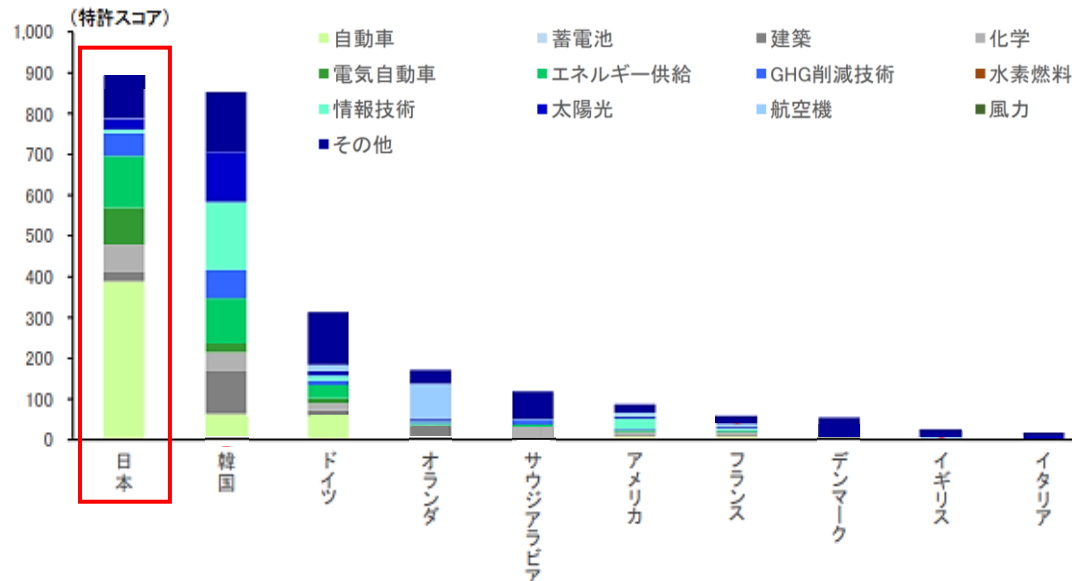
DACの設備

出典：電力中央研究所調査、Climeworks、太平洋セメント株式会社、一般社団法人日本鉄鋼連盟、日揮ホールディングス株式会社、その他各社公表情報、経済産業省ウェブサイト、「クリーンエネルギー戦略 中間整理」を基に作成

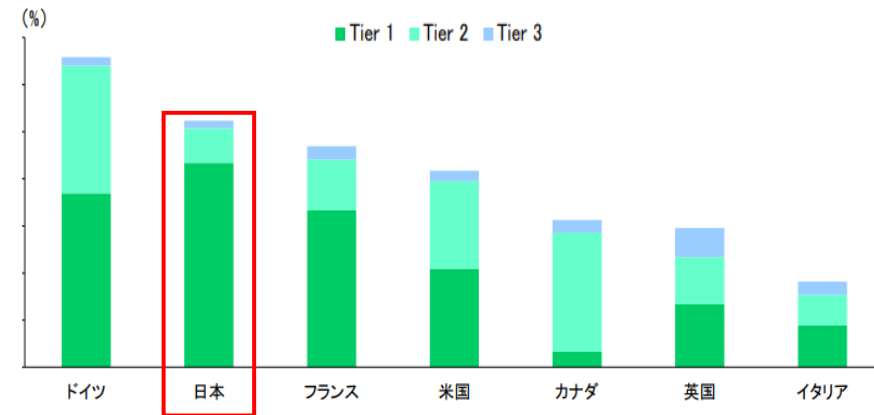
■ GX関連分野における日本の技術ポテンシャルは大きい※。世界に冠たる日本の技術ポテンシャルの社会実装を加速化させることで、競争力強化と排出削減を同時に実現可能。

※スイス政府とESG指数開発会社MSCI（モルガン・スタンレー・キャピタル・インターナショナル社）が開発した、特許数を特許出願時の引用数・他の特許との関連性・出願国のGDP等で重み付けした値を用いて分析。

各国企業のGX関連特許スコア



各国の事業収益全体に占めるGX関連収益割合



※削減貢献度順にGX関連事業（Green Revenues）をTier 1,2,3と分けており、例えば、主動力が電気のハイブリッド車はTier 1に該当。また、いずれも時価総額で加重平均した値。

出典：GPIFポートフォリオの気候変動リスク・機会分析（ESG活動報告 別冊）を基に作成。

※左図はGPIFによる国債運用国が対象。右図はG7のMSCI ACWI構成銘柄企業が対象。

- 日本は、2030年に温室効果ガスの2013年比46%減を目指す、さらに50%減の高みを目指すと表明。2050年までに温室効果ガス排出実質ゼロ（＝カーボンニュートラル）を目指している。
- 世界でもカーボンニュートラル（CN）目標を表明する国・地域が急増し、そのGDP総計は世界全体の約90%。

期限付きCNを表明する国地域の急増

COP25
終了時（2019）

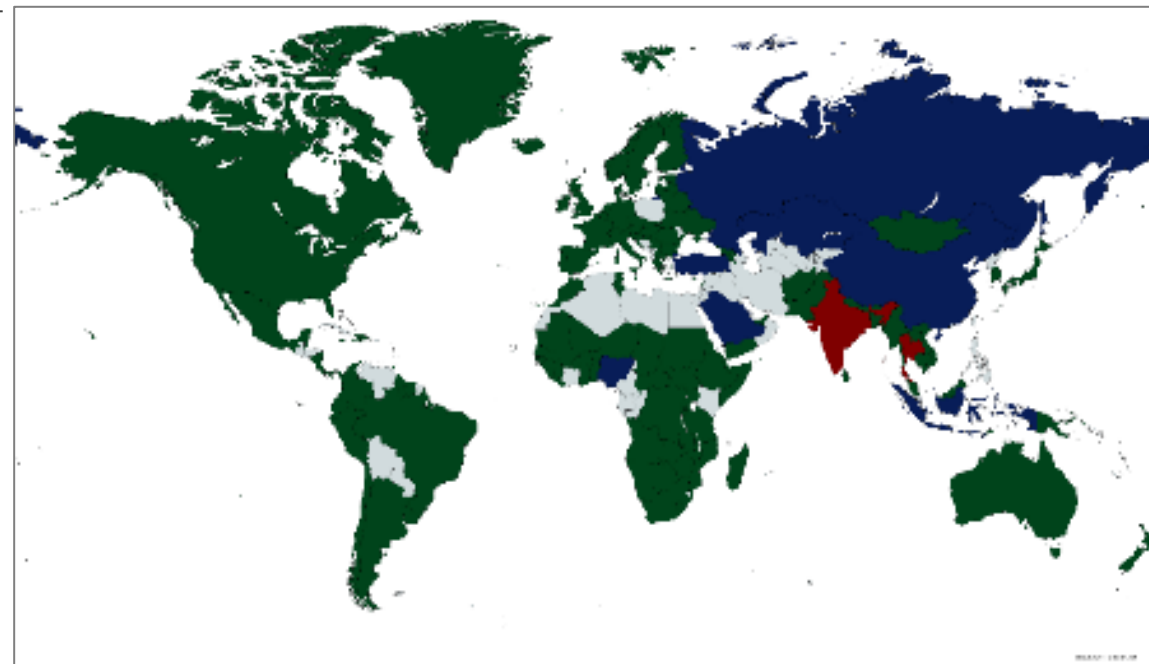
- 期限付きCNを表明する国地域は121
（世界GDPの約26%）

COP26
終了時（2021）

- 期限付きCNを表明する国地域は154
（世界GDPの約90%）

（出所） World Bank databaseを基に作成

2021年時点のCN表明国地域

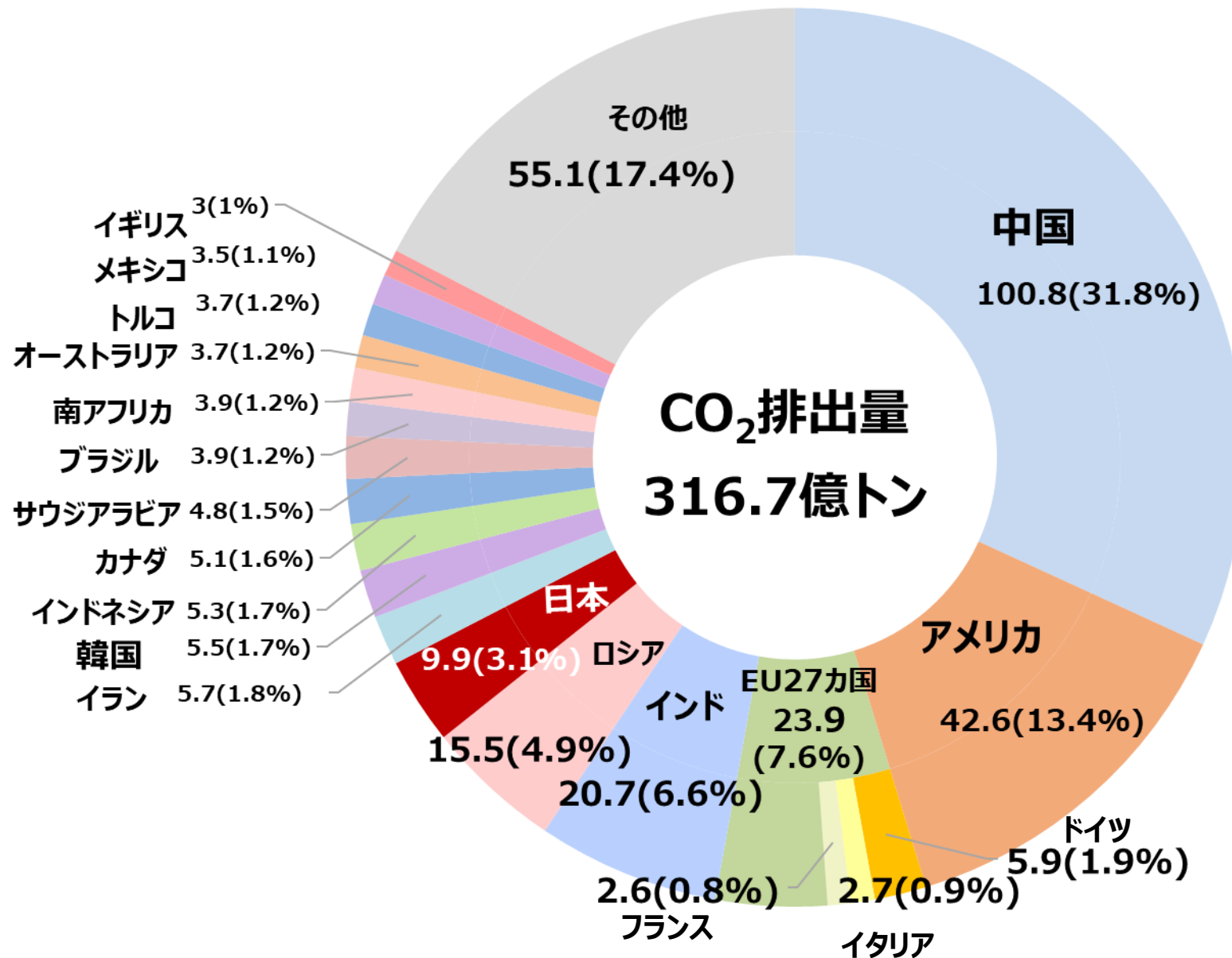


■ 2050年まで

■ 2060年まで

■ 2070年まで

世界のCO2排出量の内訳（2020年）



※エネルギー起源のCO2を示している

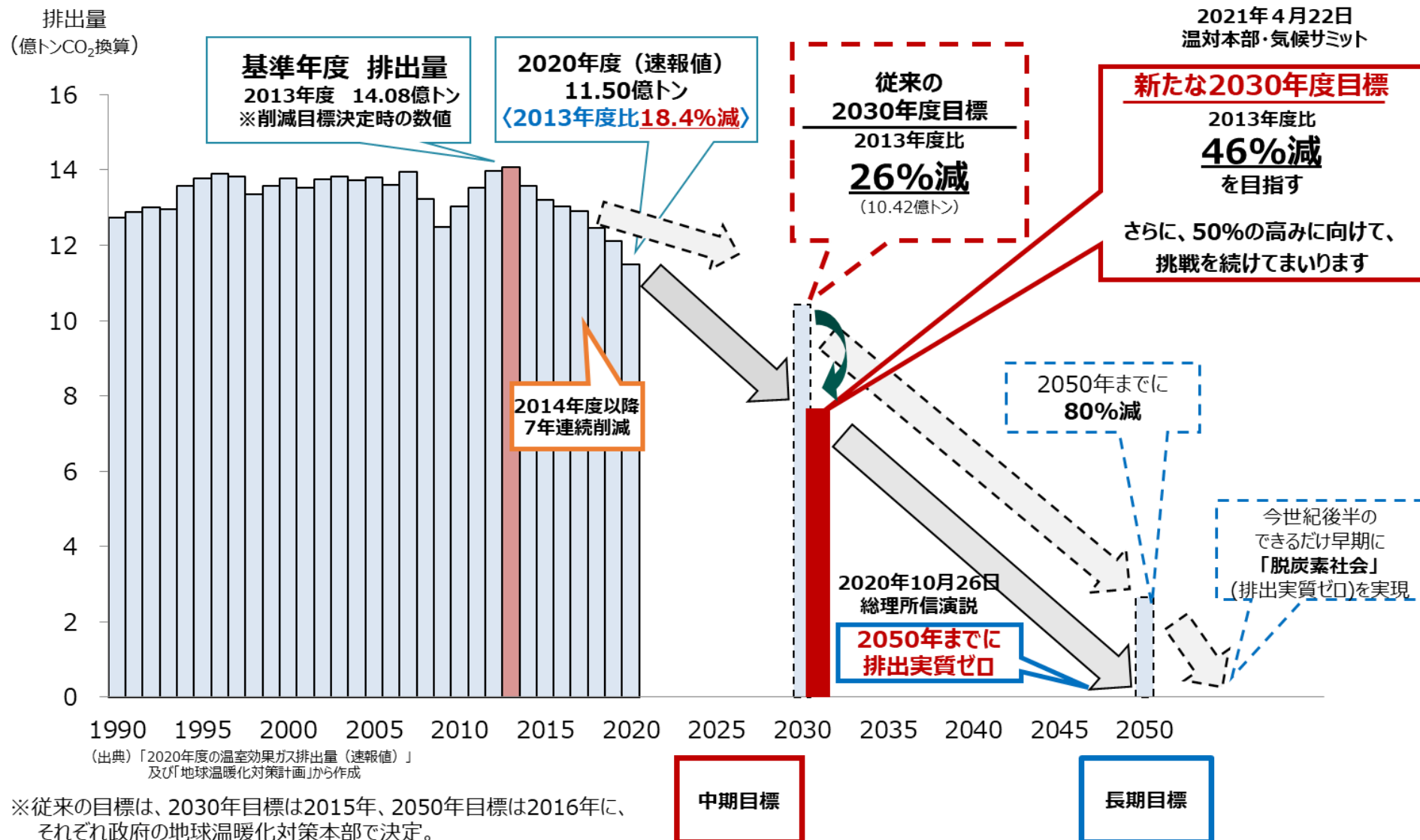
出典：IEA「CO2 EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION」2022 EDITION

我が国の温室効果ガス削減の中期目標と長期目標の推移

安定供給

経済成長

脱炭素



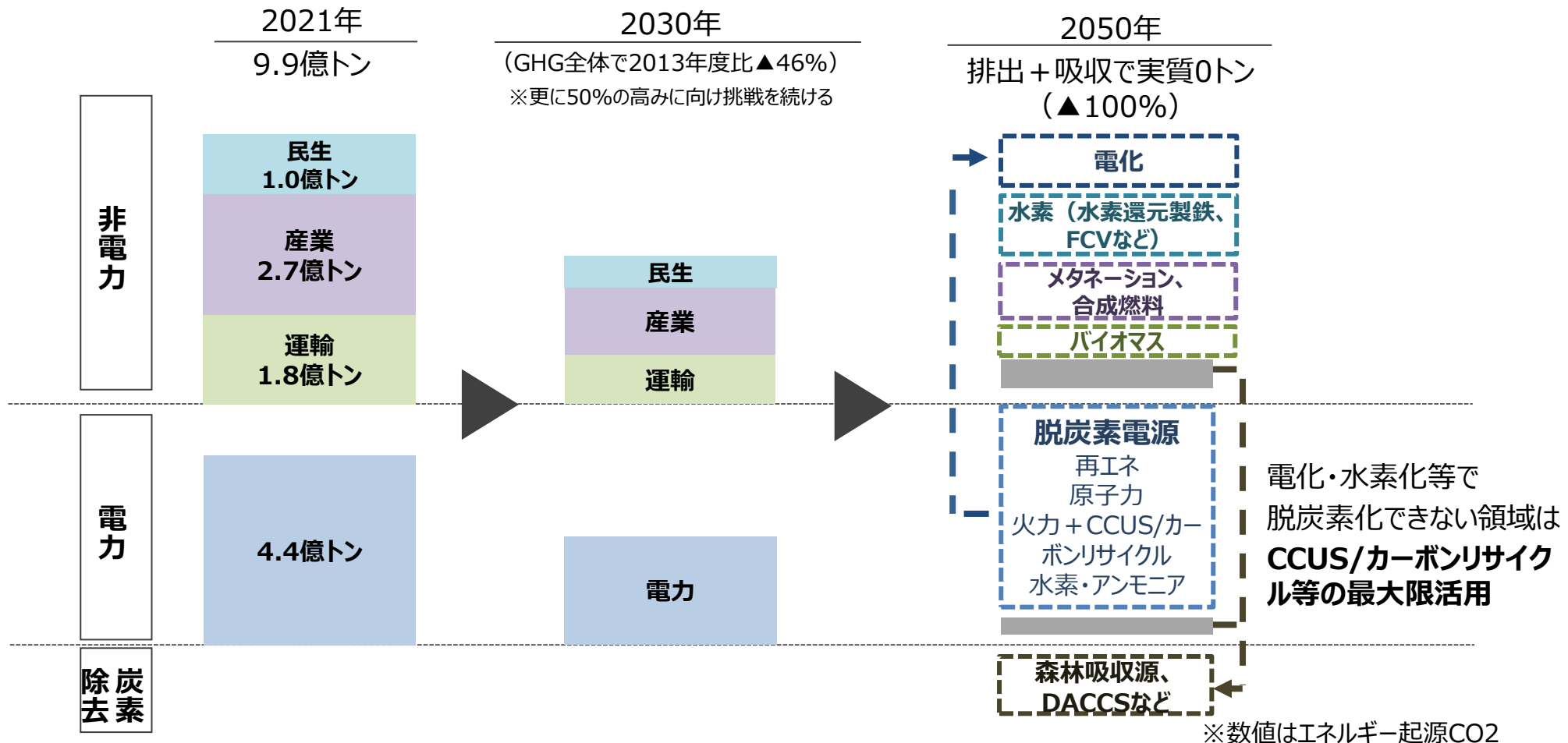
カーボンニュートラルへの転換イメージ

安定供給

経済成長

脱炭素

- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、電力部門では脱炭素電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要。



【目次】

1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
2. 議論の背景と国際情勢
- 3. GX実行会議**
4. エネルギー安定供給の確保
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー
 - 3) 再生可能エネルギー
 - 4) 原子力
 - 5) 水素・アンモニア
 - 6) カーボンリサイクル
5. 成長志向型カーボンプライシング構想

GX実行会議について

- 産業革命以来の化石燃料中心の経済・社会、産業構造をグリーンエネルギー中心に移行させ、経済社会システム全体の変革（GX）を実行するべく、必要な施策を検討するため、GX実行会議を開催。
- GX実行会議では、大きな論点として以下を検討。
 - ① 日本のエネルギーの安定供給の再構築に必要となる方策
 - ② それを前提として、脱炭素に向けた経済・社会、産業構造変革への今後10年のロードマップ

『新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画』『骨太方針2022』（2022年6月7日閣議決定）

- ◆ ウクライナ情勢によって、日本は、資源・エネルギーの安定的な確保に向けてこれまで以上に供給源の多様化・調達の高度化等を進めロシアへの資源・エネルギー依存度を低減させる必要がある。
 - ◆ エネルギーの安定的かつ安価な供給の確保を大前提に、脱炭素の取組を加速させ、エネルギー自給率を向上させる。
 - ◆ また、電力需給ひっ迫を踏まえ、同様の事態が今後も起こり得ることを想定し、供給力の確保、電力ネットワークやシステムの整備をはじめ、取り得る方策を早急に講ずるとともに、脱炭素のエネルギー源を安定的に活用するためのサプライチェーン維持・強化に取り組む。
 - ◆ 脱炭素化による経済社会構造の大変革を早期に実現できれば、我が国の国際競争力の強化にも資する。
 - ◆ エネルギー安全保障を確保し、官民連携の下、脱炭素に向けた経済・社会、産業構造変革への道筋の大枠を示したグリーンエネルギー戦略中間整理に基づき、本年内に、今後10年のロードマップを取りまとめる。
 - ◆ 新たな政策イニシアティブの具体化に向けて、本年夏に総理官邸に新たに「GX実行会議」を設置し、更に議論を深め、速やかに結論を得る。
- ⇒ **2023年2月10日に「GX実現に向けた基本方針」を閣議決定。**
同年7月28日には、同基本方針を踏まえ、「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略」（GX推進戦略）を閣議決定。

【目次】

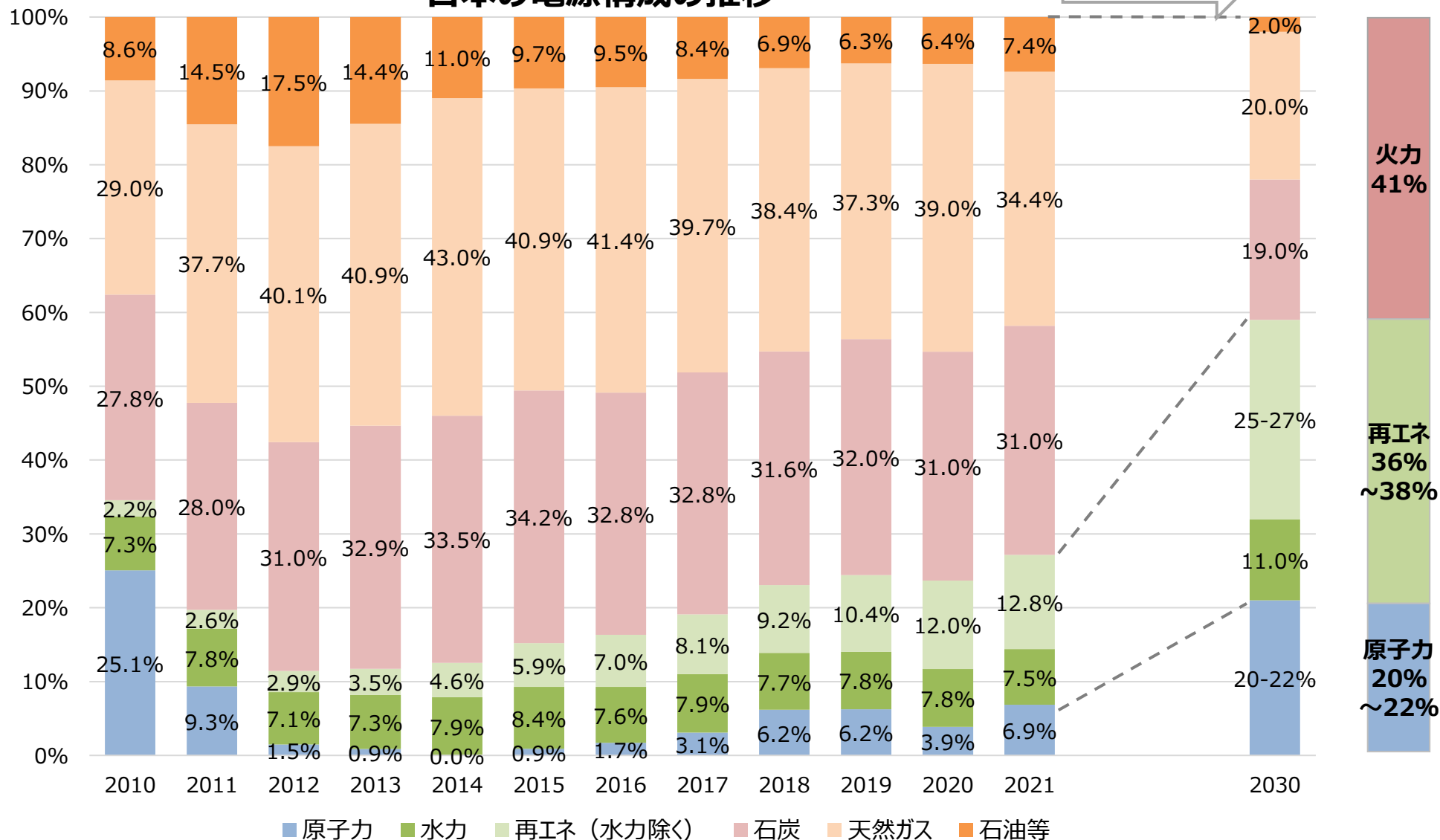
1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
2. 議論の背景と国際情勢
3. GX実行会議
4. **エネルギー安定供給の確保**
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー
 - 3) 再生可能エネルギー
 - 4) 原子力
 - 5) 水素・アンモニア
 - 6) カーボンリサイクル
5. 成長志向型カーボンプライシング構想

日本の電源構成の推移と2030年度の電源構成

脱炭素電源への転換がカギ

2030年度目標

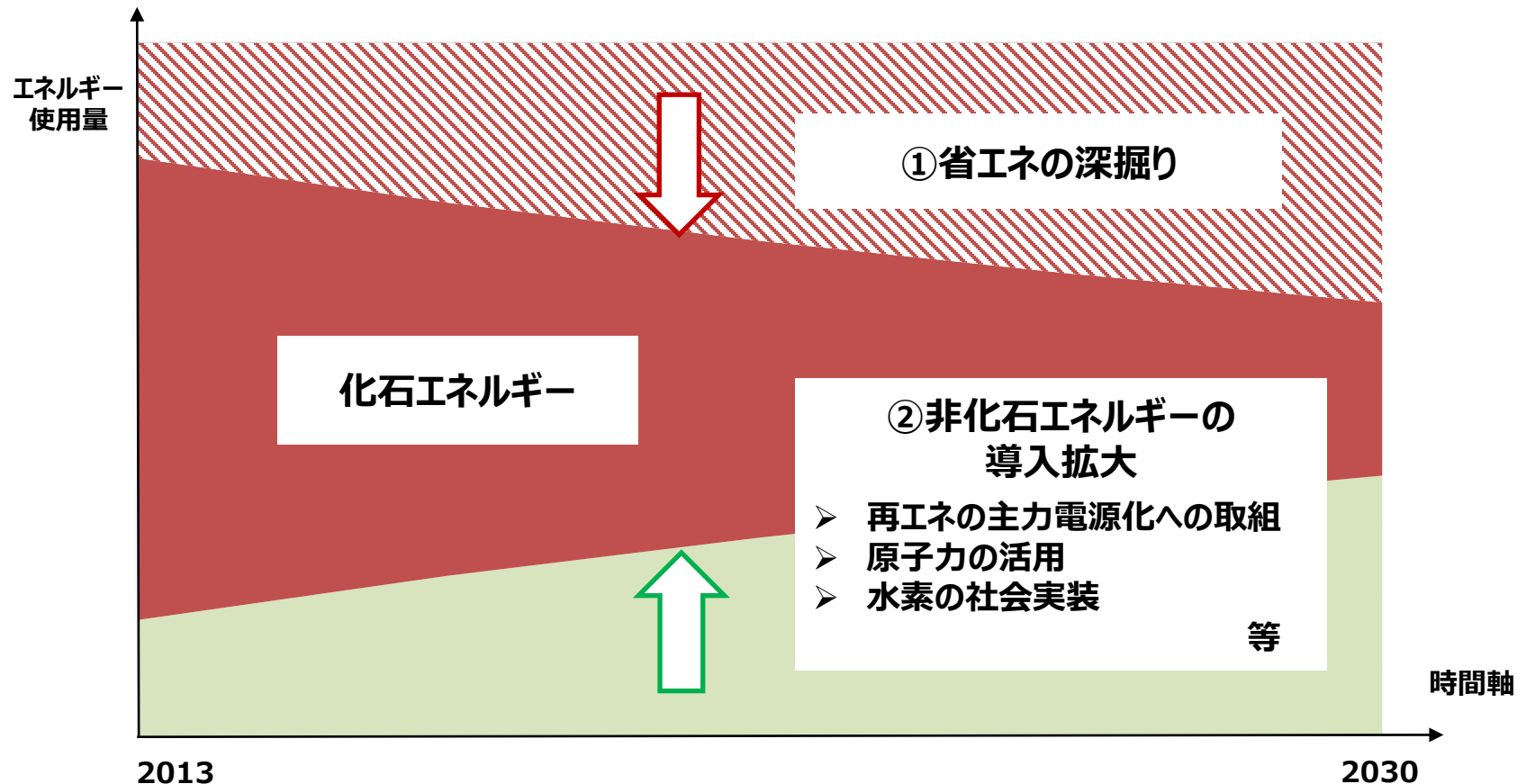
日本の電源構成の推移



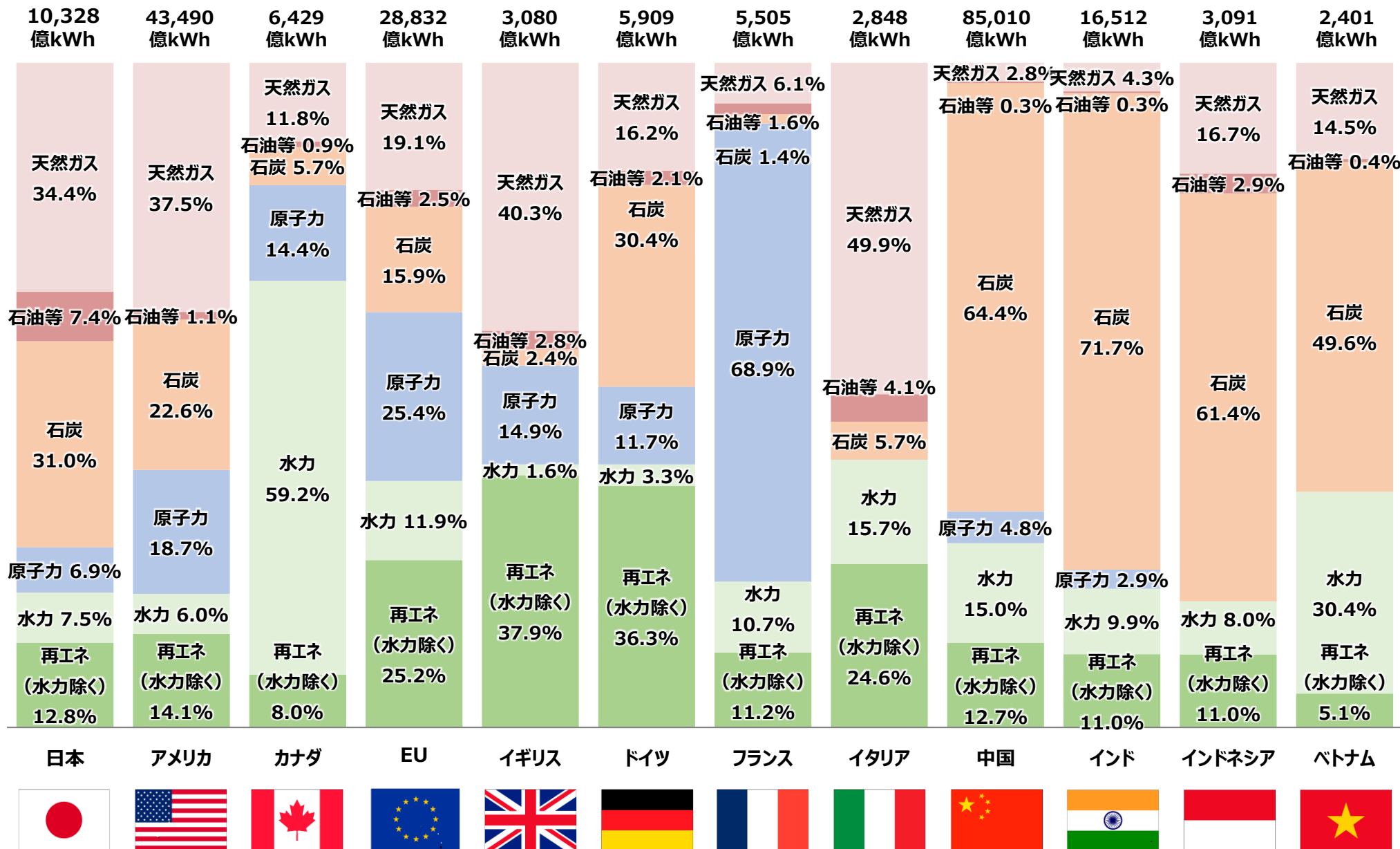
2050年カーボンニュートラルを見据えた2030年の政策（方向性）

- 「温室効果ガス排出量を2030年度に2013年度比46%削減し、さらに50%の高みを目指して挑戦を続ける」という新たな削減目標の実現に向けては、**S+3Eのバランスをとりながら**、**①徹底した省エネの深掘り**と**②非化石エネルギーの導入拡大**に取り組む。
- 2030年に向けては、**現状の延長で想定できる技術が中心**であり、**具体的な道筋**をしっかり検討する。

■ 新たな2030年削減目標に向けたイメージ



各国の電源構成の比較



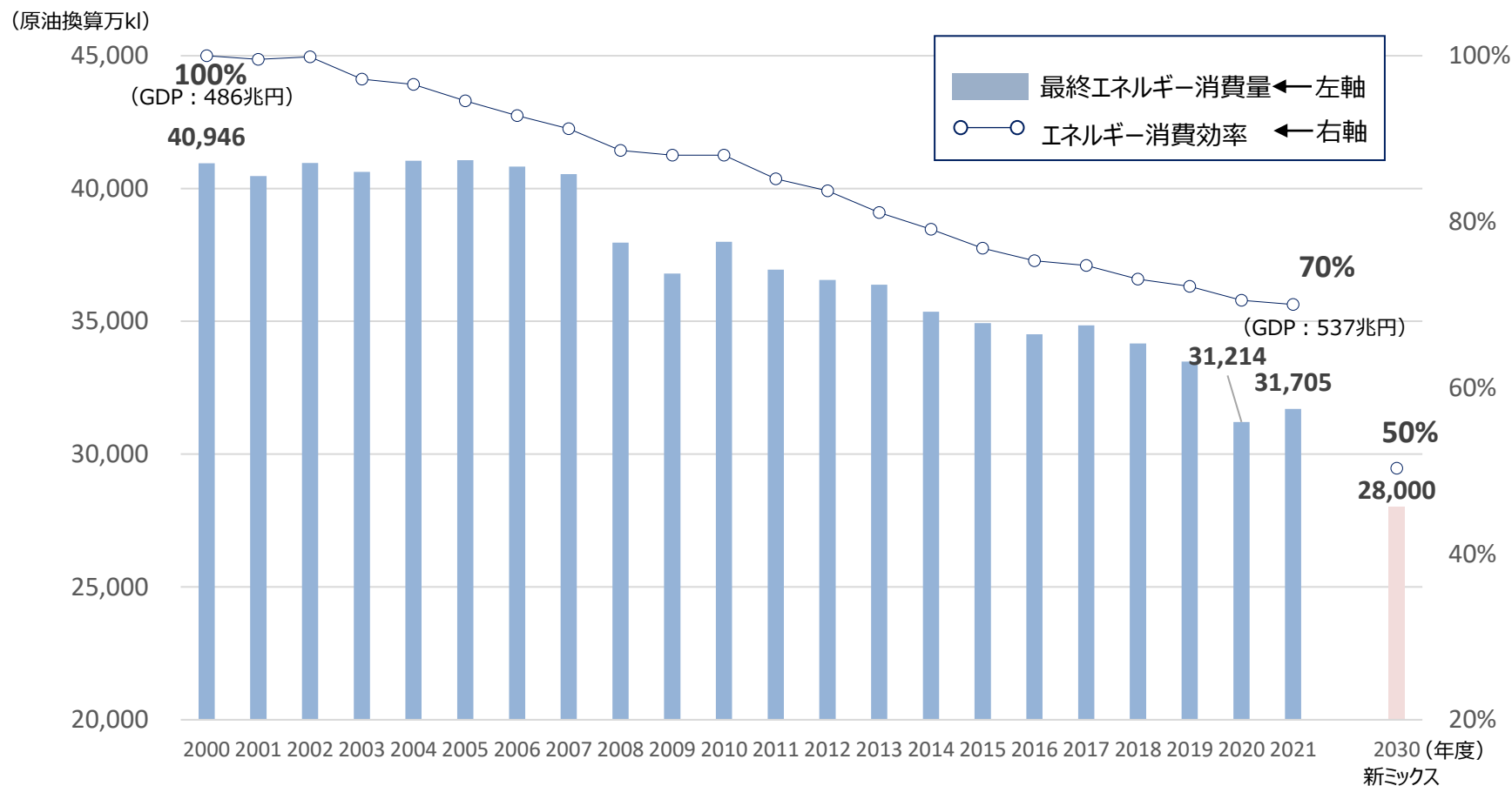
【目次】

1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
2. 議論の背景と国際情勢
3. GX実行会議
4. **エネルギー安定供給の確保**
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー**
 - 3) 再生可能エネルギー
 - 4) 原子力
 - 5) 水素・アンモニア
 - 6) カーボンリサイクル
5. 成長志向型カーボンプライシング構想

徹底した省エネの推進

- 日本の最終エネルギー消費量は震災前後を問わず順調に減少している。
- エネルギー消費効率（最終エネルギー消費量/実質GDP）も改善している一方で、今後の経済成長等を踏まえるとより一層の進展が必要。

最終エネルギー消費量・エネルギー消費効率の推移



※エネルギー消費効率について、2000年度の効率を1とし、各年の効率を指数化

（出典）総合エネルギー統計、GDP統計

令和4年度第2次補正予算における省エネ支援策パッケージ

事業者向け

1. 省エネ補助金の抜本強化【500億円】【国庫債務負担行為の後年度分含め1,625億円】

- 省エネ設備投資補助金において、複数年の投資計画に切れ目なく対応できる新たな仕組みを創設することで、エネルギー価格高騰に苦しむ中小企業等の潜在的な省エネ投資需要を掘り起こす。

2. 省エネ診断の拡充【20億円】

- 工場・ビル等の省エネ診断の実施やそれを踏まえた運用改善等の提案にかかる費用を補助することで、中小企業等の省エネを強力に推進する。
- また、省エネ診断を行う実施団体・企業を増加させ、専門人材育成も兼ねた研修を行うことで、省エネ診断の拡充を図る。

※ 中小企業向け補助金（ものづくり補助金）についても、省エネ対策を推進するためグリーン枠を強化。

家庭向け

3. 新たな住宅省エネ化支援【約2,800億円※新築を含む】

- 家庭で最大のエネルギー消費源である給湯器の高効率化（300億）や、省エネ効果の高い住宅の断熱窓への改修に経産省・環境省事業（1,000億）で手厚く支援。国交省の省エネ化支援（新築を含めて1,500億）と併せて、3省庁連携でワンストップ対応を行う。

※ 全国各地の自治体で実施されている「省エネ家電買い換え支援」を拡大すべく、「電力・ガス・食料品等価格高騰重点支援地方交付金」（6,000億円）において、メニューの一つとして措置（令和4年度予備費）。

※ 冬に向けた省エネ・節電の取組として、対価支払型の「節電プログラム」に参加し、一層の省エネ・節電に取り組んだ家庭や企業に対して、電力会社による特典に、国による特典を上乗せする等の支援を行う。（令和4年度予備費予算額：1,784億円）

【目次】

1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
2. 議論の背景と国際情勢
3. GX実行会議
4. **エネルギー安定供給の確保**
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー
 - 3) **再生可能エネルギー**
 - 4) 原子力
 - 5) 水素・アンモニア
 - 6) カーボンリサイクル
5. 成長志向型カーボンプライシング構想

再エネ導入推移と2030年度の導入目標

- 2012年7月のFIT制度開始により、再エネの導入は大幅に増加。（11年度から21年度にかけて約2倍）
- 2030年度の温室効果ガス46%削減に向けて、施策強化等の効果が実現した場合の野心的目標として、電源構成36-38%（更に足元から約2倍相当）の導入を目指す。

	2011年度	2021年度	2030年度
再生可能エネルギー （全体）	10.4% (1,131kWh)	20.3% (2,093kWh)	36-38% (3,360-3,530kWh)
太陽光	0.4%	8.3%	14-16%
風力	0.4%	0.9%	5%
水力	7.8%	7.5%	11%
地熱	0.2%	0.3%	1%
バイオマス	1.5%	3.2%	5%

再エネ政策の今後の進め方

～2023春

～2025

2030年

2050年

【次世代ネットワークの構築】

- 2022年度中に策定予定の**マスタープランに基づく系統整備**（約6～7兆円：試算）
- **北海道からの海底直流送電の整備**（200万kW新設（2030年度））
- **東西の更なる連系**に向けた50/60Hz変換設備の増強（210万→300万kW（2027年度））

【調整力の確保】

- 定置用蓄電池の導入加速
- 長期脱炭素電源オークション

①再エネ大量導入に向けた
系統整備/調整力の確保

【イノベーションの加速】

- **国産 次世代型太陽電池**（ペロブスカイト／屋根や壁面などの有効活用）
- **洋上風力**（浮体式、セントラル方式による風況・海底調査）

太陽光
2030年:104-118GW

洋上風力案件組成
2030年:10GW
2040年:30-45GW

【国産再エネの最大限導入】

- **事業規律の強化**に向けた制度的措置の強化
- **国民負担軽減も見据え、入札制度の活用・新制度（FIP）の活用**（2022年度～）
- **地域と共生した再エネの導入拡大**
- **既設再エネ（太陽光約60GW）の最大活用**
- **廃棄等費用積立制度**の着実な運用、**2030年代後半の大量廃棄**に向けた計画的対応

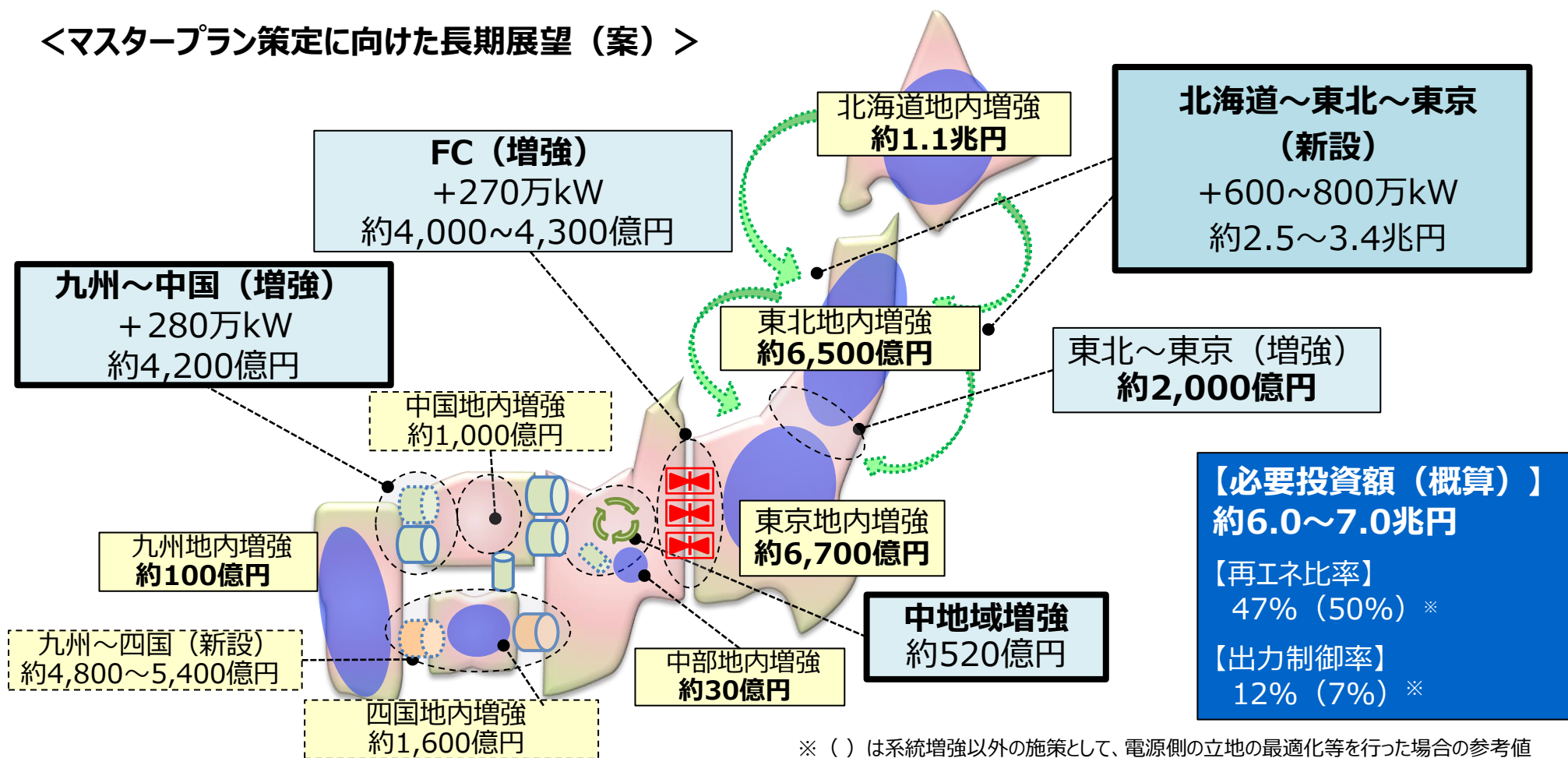
②国産再エネの 最大限の導入

2030年36～38%実現
(2021年10月閣議決定)

マスタープランに基づく系統整備～電力インフラの強靱化～

- 巨大な台風や首都直下地震等の大規模災害の発生が予想されるとともに、脱炭素化の要請が強まる中、レジリエンスを抜本的に強化し、再エネの大量導入等にも適した次世代型ネットワークに転換していくことが重要
- バックアップ機能の強化を図るため、全国ネットワークの複線化を図り、電力インフラの強靱化を実現する

<マスタープラン策定に向けた長期展望（案）>



※（ ）は系統増強以外の施策として、電源側の立地の最適化等を行った場合の参考値

再エネ比率と各国の置かれた環境

- 日本は、太陽光は世界3位の導入容量、再エネ全体では世界6位
 - 再エネは、エネルギー密度が低いため、土地などが狭い国は「導入量」を増やすことが困難。
 - 再エネ「比率」は、その国の需要の大小に依存。需要が大きい国ほど「比率」を上げることが困難。
- ⇒ 日本は国土面積が狭い一方、需要が大きいため、再エネ比率を上げることは諸外国に比べ困難
(参考：EUの面積は日本の12倍、電力需要は3倍。)

同じ国土面積でも再エネの入れやすさや、比率の見え方は異なる（2020）



約500万人



再エネ発電量
約2000億kWh



再エネ以外の必要電力量
約1000億kWh

ルウェー

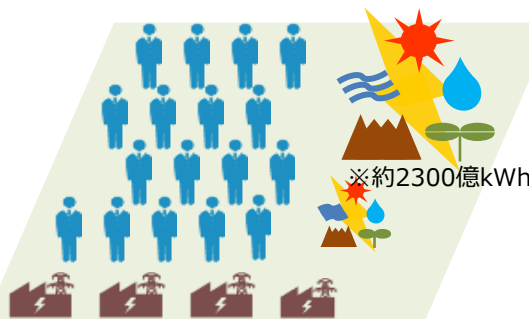
再エネ比率 : 98%
国土面積 : 37万km²
△再エネ1% : 15億kWh



※約30億kWh

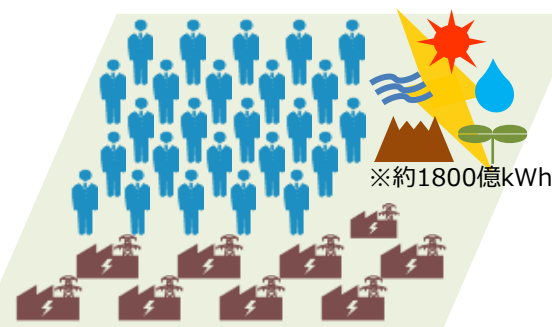
ドイツ

再エネ比率 : 43%
国土面積 : 35万km²
△再エネ1% : 57億kWh



日本

再エネ比率 : 20%
国土面積 : 36万km²
△再エネ1% : 100億kWh



ペロブスカイト太陽電池

- 太陽電池は大きく、シリコン系、化合物系、有機系の3種類に分類される。現在普及している太陽電池の95%以上はシリコン系太陽電池。
- 有機系のペロブスカイト太陽電池は、直近7年間で変換効率が約2倍に向上するなど、飛躍的成長を遂げており、シリコン系に対抗しうる太陽電池として有望視されている。

屋内・小型

IoTデバイス等、特定用途の比較的小型な機器類に貼る太陽電池

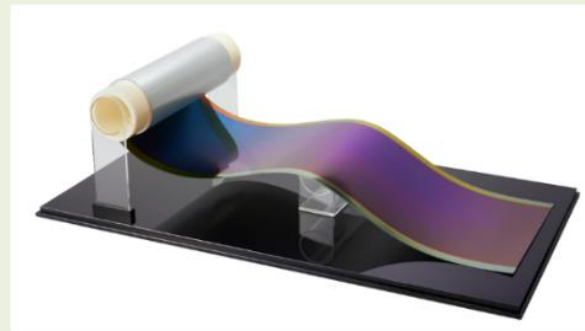


(出典) エネコートテクノロジーズ

- ・ 短寿命の機器への用途であれば、**耐久性の課題は発電用途に比べてハードルが低く、大面積生産技術が確立されることで、小型・高付加価値**といった展開が期待される。
- ・ **ユーザー等との連携**による、**独自性・高付加価値**を追求することが市場獲得に不可欠。

軽量・フレキシブル型

設置が困難な場所（壁面、耐荷重が小さい屋根等）に設置

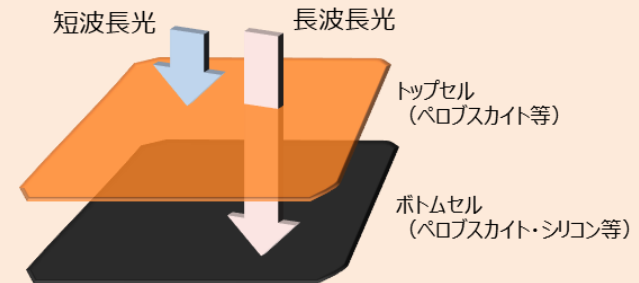


(出典) 積水化学工業

- ・ 高い耐久性と高い歩留まりが求められることから、**量産化へのハードルは高いものの、既存の太陽電池ではアプローチできなかった場所**に設置でき、太陽光の導入量の増加に寄与。
- ・ **量産可能な製造技術が鍵**。日本は**耐久性に関する特許でリード**しており、特許化に適さない製造ノウハウの蓄積が不可欠。

超高効率型

高いエネルギー密度が求められる分野



タンデム型太陽電池のイメージ

- ・ 設置面積の制限などから、高いエネルギーが求められる分野（交通・航空等）では、従来よりも**超高効率なタンデム型の開発が必須**。
- ・ **超高効率のメリットに合う価格を実現可能な低コスト化が鍵**。高い耐久性と高い歩留まりが求められることから、**量産化へのハードルは高い**。

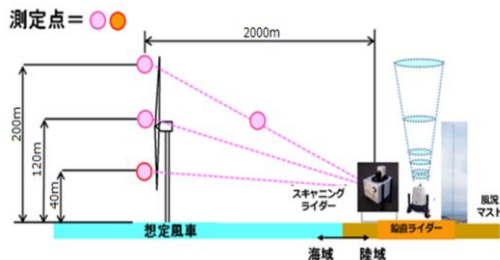
日本版セントラル方式の確立（洋上風力）

- 洋上風力の案件形成における課題として、複数の事業者が同一海域で重複した調査を実施し非効率であるほか、それに伴い地元漁業における操業調整等の負担が生じている。
- これら弊害を解消するために、案件形成の初期段階から政府が主導的に関与し、より迅速・効率的に調査等を実施する仕組みとして、「日本版セントラル方式」を確率。JOGMECが担い手となり、洋上風力発電事業の検討に必要な調査を実施。

日本版セントラル方式として、JOGMECが実施

洋上風力発電設備の基本設計に必要な調査

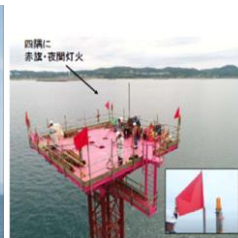
風況調査



地質構造調査（海底地盤調査）



音波探査の様子



調査結果を事業者
に提供

国による発電事業者公募の実施

選定された発電事業者による
詳細調査・建設工事等

運転開始

各地域における案件形成

（都道府県からの情報提供）

【目次】

1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
2. 議論の背景と国際情勢
3. GX実行会議
4. **エネルギー安定供給の確保**
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー
 - 3) 再生可能エネルギー
 - 4) **原子力**
 - 5) 水素・アンモニア
 - 6) カーボンリサイクル
5. 成長志向型カーボンプライシング構想

原子力発電所の現状

2023年8月4日時点

再稼働
11基

稼働中 11基 (起動日)

設置変更許可
6基

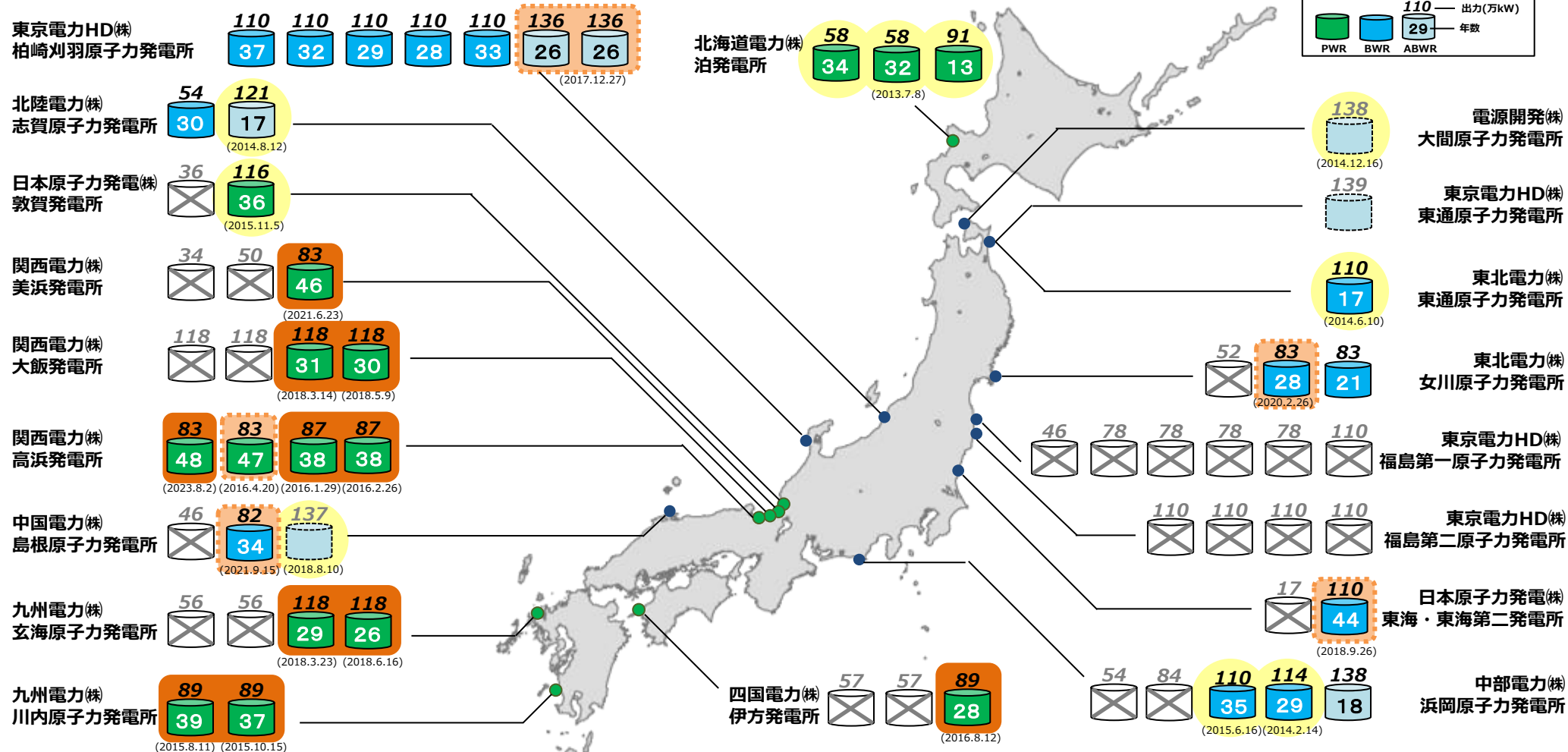
(許可日)

新規規制基準
審査中
10基

(申請日)

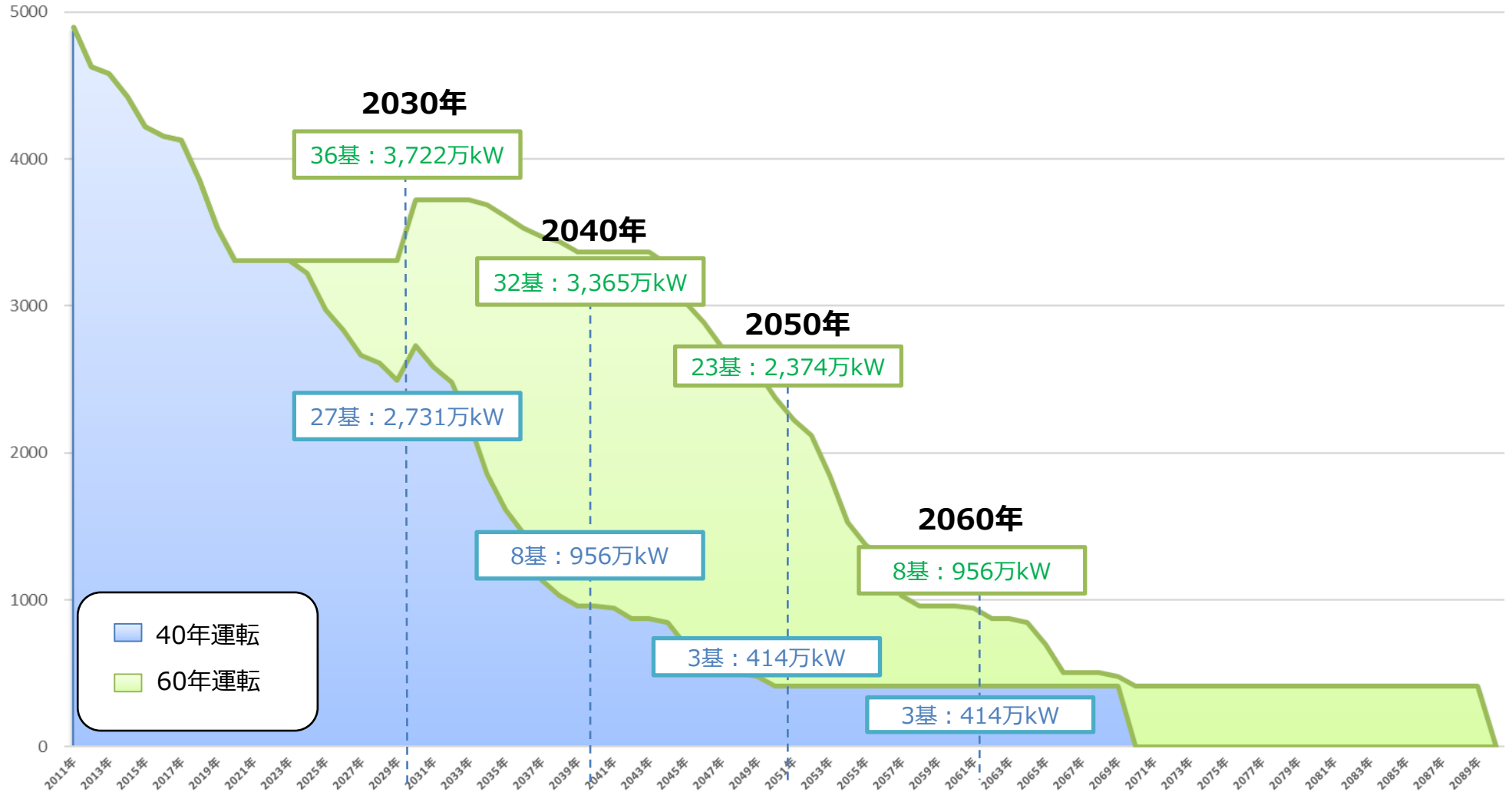
未申請
9基

廃炉
24基



原子力発電所の設備容量見通し

設備容量 (万kW)



原子力政策の今後の進め方

～2023春

～2024春

2030年

2050年

(今冬まで)

【既に再稼働済】10基 (西日本)

- 工事短縮努力、定検スケジュール調整等
→ **最大9基**の稼働確保

①再稼働加速

(2030年20～22%実現)

- ⇒・自主的安全性向上の取組
- ・立地地域との共生
 - ・国民各層とのコミュニケーションの深化

(来夏・来冬～)

【設置許可済】7基 (東日本含む) ※工事進捗等に差あり

- 安全工事の円滑実施、着実な再稼働
(高浜1・2、女川2、島根2)
- 地元の理解確保に向けた取組 (柏崎刈羽、東海第二)
 - ー 国が前面に立った対応、運営体制の改革 等

(20年代半ば～)

【設置許可審査】申請済10基、未申請9基

- 的確な審査対応に向けた相互コミュニケの改善
- 理解確保に向けた国の取組・事業環境の整備 等

【再稼働の先の展開を見据えた対応】

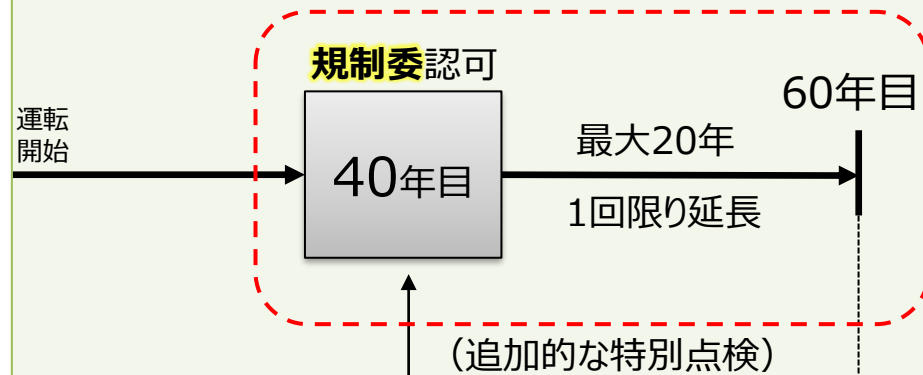
- 選択肢の確保：次世代革新炉の開発・建設の取組、
運転期間に関する在り方について整理等
- 予見性の確保：核燃料サイクルの推進、
廃炉の着実かつ効率的な実現に向けた仕組みの整備、
最終処分の実現に向けた国主導での取組の抜本強化 等

②2050CN実現・安定供給

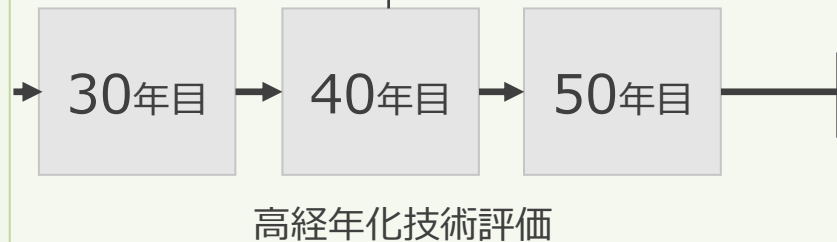
運転期間と高経年化炉に係る規制のイメージ

＜現行＞

炉規法：運転期間制限

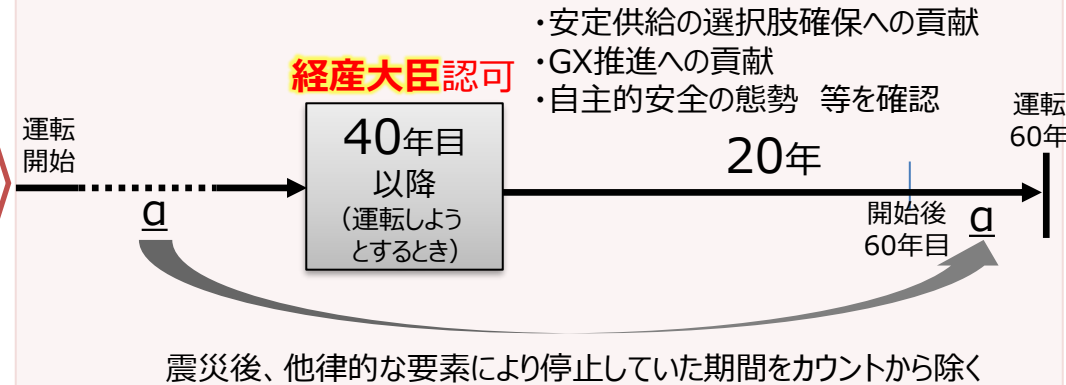


規則(省令相当)：高経年化技術評価



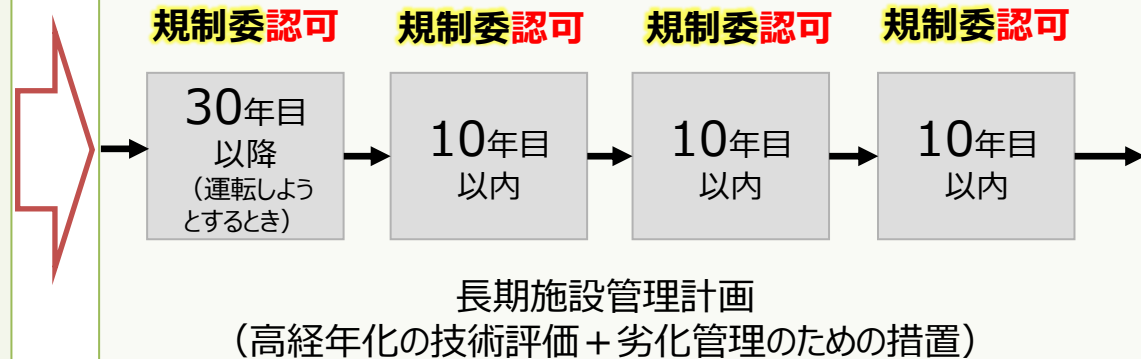
＜新制度＞

電事法（利用）：運転期間制限



利用と規制の峻別

炉規法（規制）：高経年化の安全規制



次世代革新炉の開発・建設

■ 安全性の確保を大前提に、新たな安全メカニズムを組み込んだ次世代革新炉の開発・建設に取り組む。

■ 地域の理解の確保を大前提に、廃炉を決定した原発の敷地内での建て替えを対象。

六ヶ所再処理工場の竣工等のバックエンド問題の進展も踏まえつつ具体化を進めていく。その他の開発・建設は、各地域の再稼働状況や理解確保等の進展等、今後の状況を踏まえて検討。

①事業環境整備の在り方

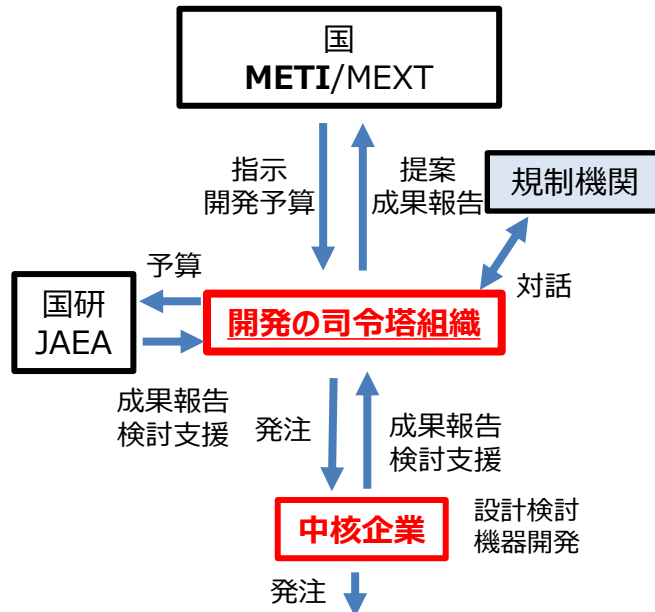
- 短期的な初期費用の大きさを踏まえ、実証炉へのプロジェクトベースの支援。
- 中長期的な収入予見性の低さ等に対する電力市場制度の在り方の検討・具体化を推進。



革新軽水炉SRZ-1200（三菱重工業）

②研究開発態勢の整備

- 過去の開発の反省や海外事例を踏まえた開発態勢の整備を推進。



主要メーカー、ゼネコン、サプライチェーン関連メーカー

③基盤的研究開発及び基盤インフラの整備

- 今後の開発に向けた研究炉や燃料製造施設等の基盤インフラの整備が推進。



高温工学試験研究炉(HTTR)



高速実験炉「常陽」

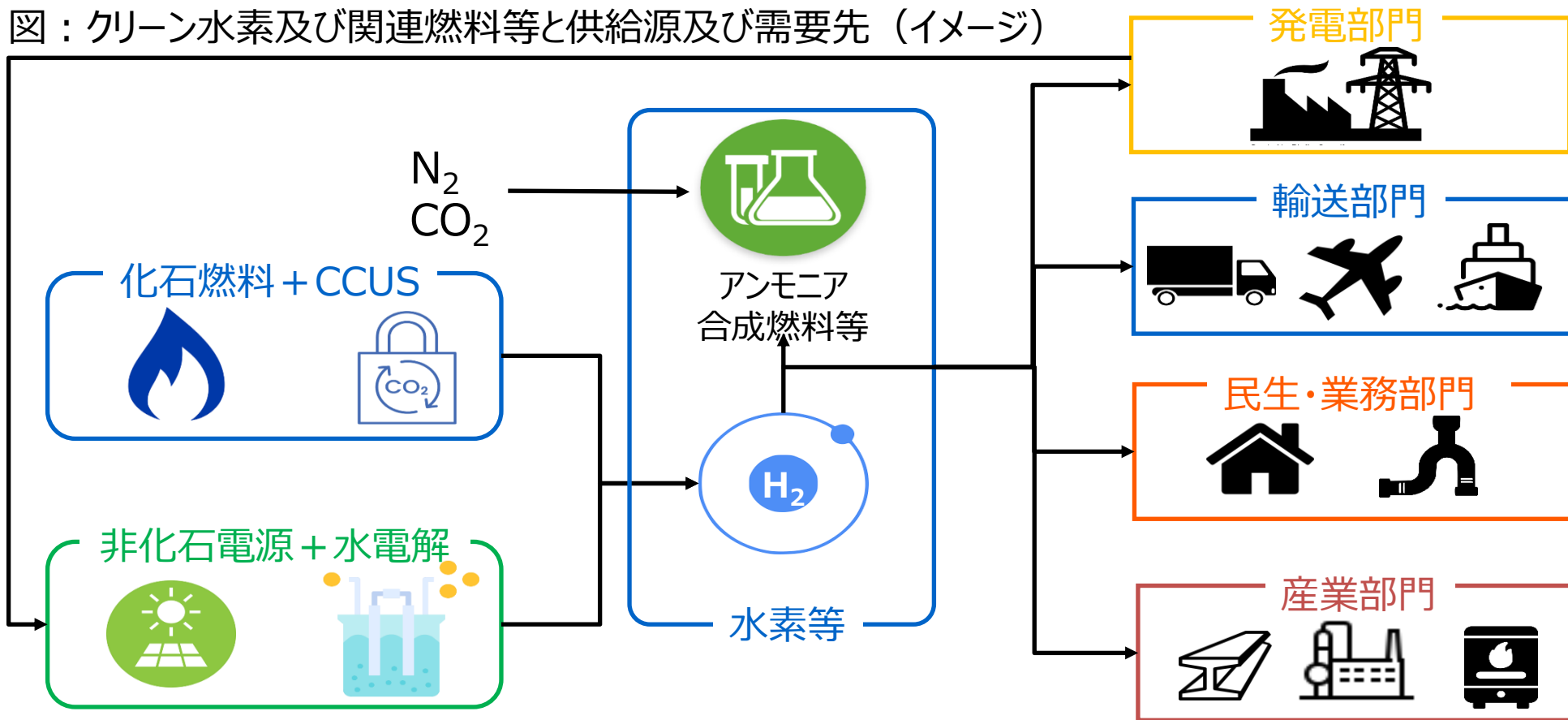
【目次】

1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
2. 議論の背景と国際情勢
3. GX実行会議
4. **エネルギー安定供給の確保**
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー
 - 3) 再生可能エネルギー
 - 4) 原子力
 - 5) **水素・アンモニア**
 - 6) カーボンリサイクル
5. 成長志向型カーボンプライシング構想

カーボンニュートラルに必要な不可欠な水素

- 水素は直接的に電力分野の脱炭素化に貢献するだけでなく、余剰電力を水素に変換し、貯蔵・利用することで、**再エネ等のゼロエミ電源のポテンシャルを最大限活用することも可能とする。**
- **電化による脱炭素化が困難な産業部門**(原料利用、熱需要)等の脱炭素化にも貢献。

図：グリーン水素及び関連燃料等と供給源及び需要先（イメージ）

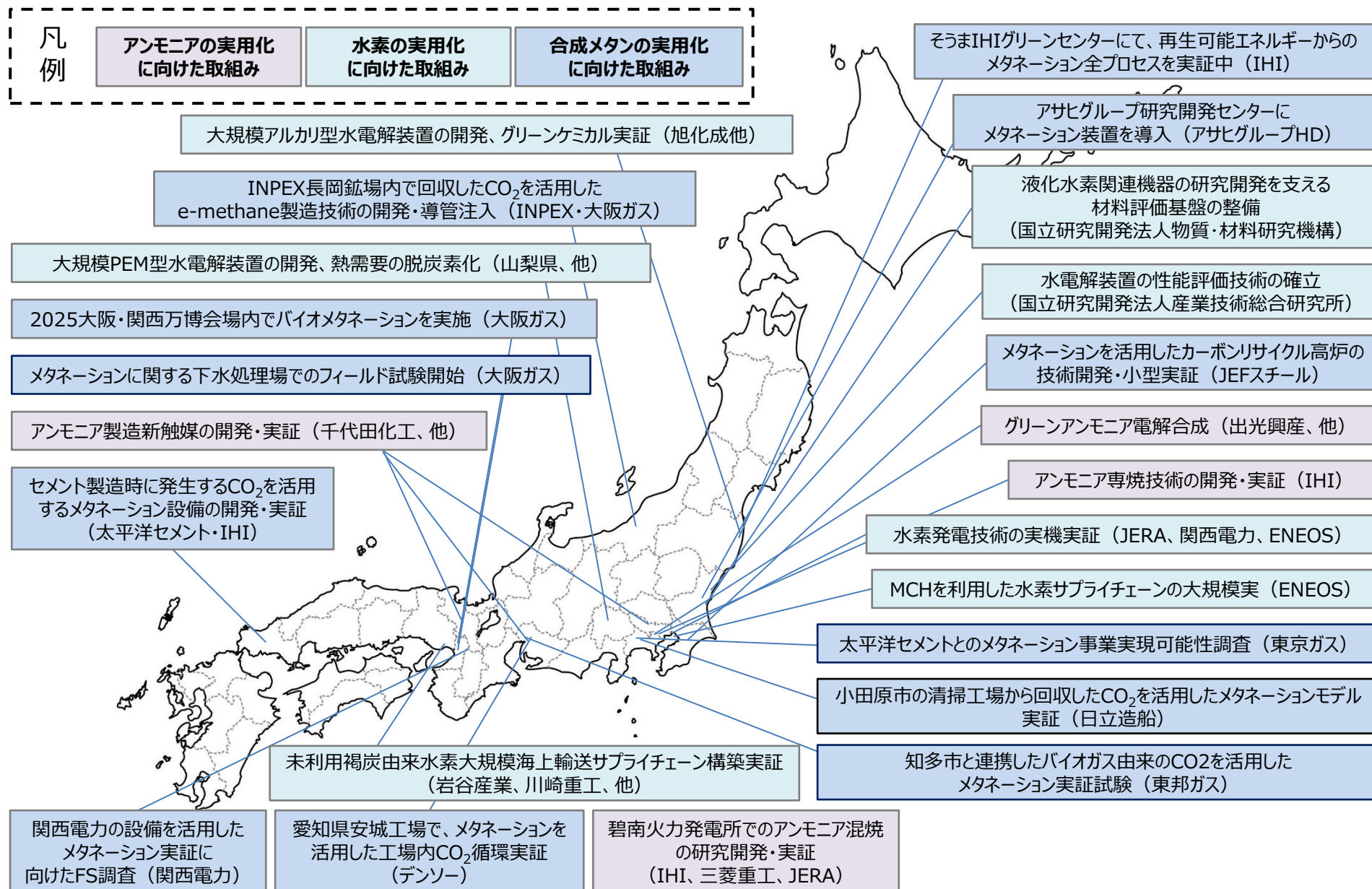


水素・アンモニア・合成メタンの特徴

- 水素、アンモニア、合成メタンは、それぞれ異なる長所や短所を抱えており、まずは全ての選択肢を確保しつつ、長期的には優位となる分野を見極めることが重要。

キャリア	水素	アンモニア	合成メタン
化学式	H ₂	NH ₃	CH ₄
液体となる条件	-253℃	-33℃	-162℃
体積(対常圧水素)	約1/800	約1/1300	約1/600
熱量(気体ベース)	12.8MJ/m ³	17.3MJ/m ³	39.1MJ/m ³
毒性	無	有（腐食性も）	無
CO ₂ 排出の有無	無	無	有
既存インフラ活用可否	国内配送は可 国際輸送は不可（要新設）	可 （化学タンカー等）	可 （LNGタンカー、都市ガス管）
メリット	- 様々な資源から生成可能 - 液化水素にすることで余剰エネルギーの貯蔵・運搬が可能	- 既に製造から利用までの技術やサプライチェーンが確立 - 既存インフラの利用可能 - 水素と比較してコストが低い	既存インフラ（パイプライン・貯蔵タンク、LNG火力発電所など）を通じた効率的な輸送が可能
デメリット	- 調達・供給コストが従来のエネルギーと比べて割高 - 液化温度が超低温であり、輸送に際して断熱性能等の技術的課題が存在	- 窒素酸化物（NO_x）を排出するため、NO_xの制御や排出抑制が必要 - アンモニアの生成過程で大量のCO₂を排出	- 製造コストが水素製造コスト、ひいては電気分解のための電力コストに依存 - 原料となる再エネ由来水素、CO₂供給の確保が必要であり、製造体制構築が必要

実用化に向けた国内での取組み（2022年7月末時点）

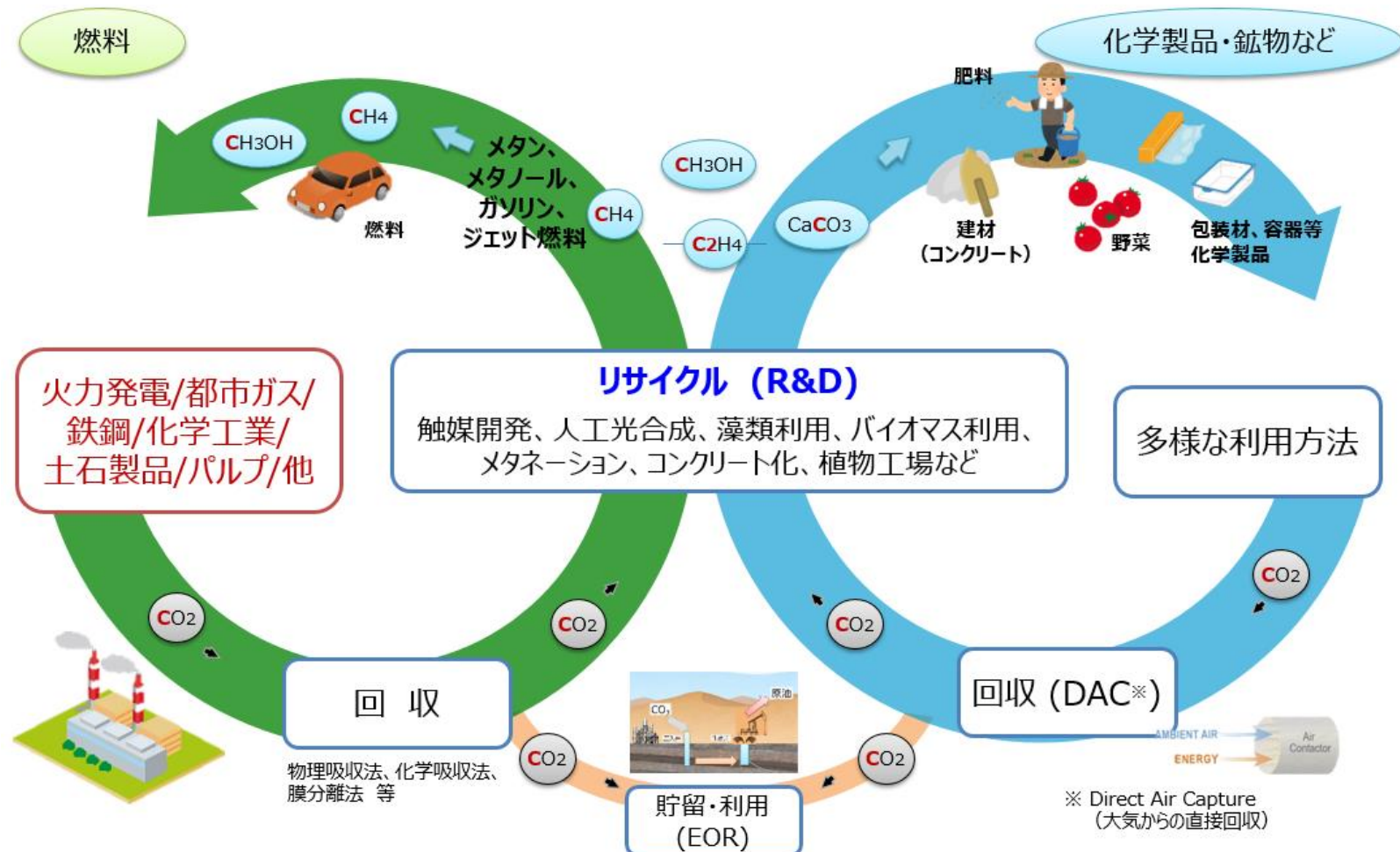


【目次】

1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
2. 議論の背景と国際情勢
3. GX実行会議
- 4. エネルギー安定供給の確保**
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー
 - 3) 再生可能エネルギー
 - 4) 原子力
 - 5) 水素・アンモニア
 - 6) カーボンリサイクル**
5. 成長志向型カーボンプライシング構想

カーボンリサイクル燃料

- カーボンリサイクル燃料は、工場などで排出されるCO₂を資源として捉え、分離・回収して燃料等に再利用。
- 大気中に放出されるCO₂削減を図り、気候変動問題の解決に貢献。カーボンニュートラルに貢献する燃料として開発・導入・普及に向けて取組を加速する。

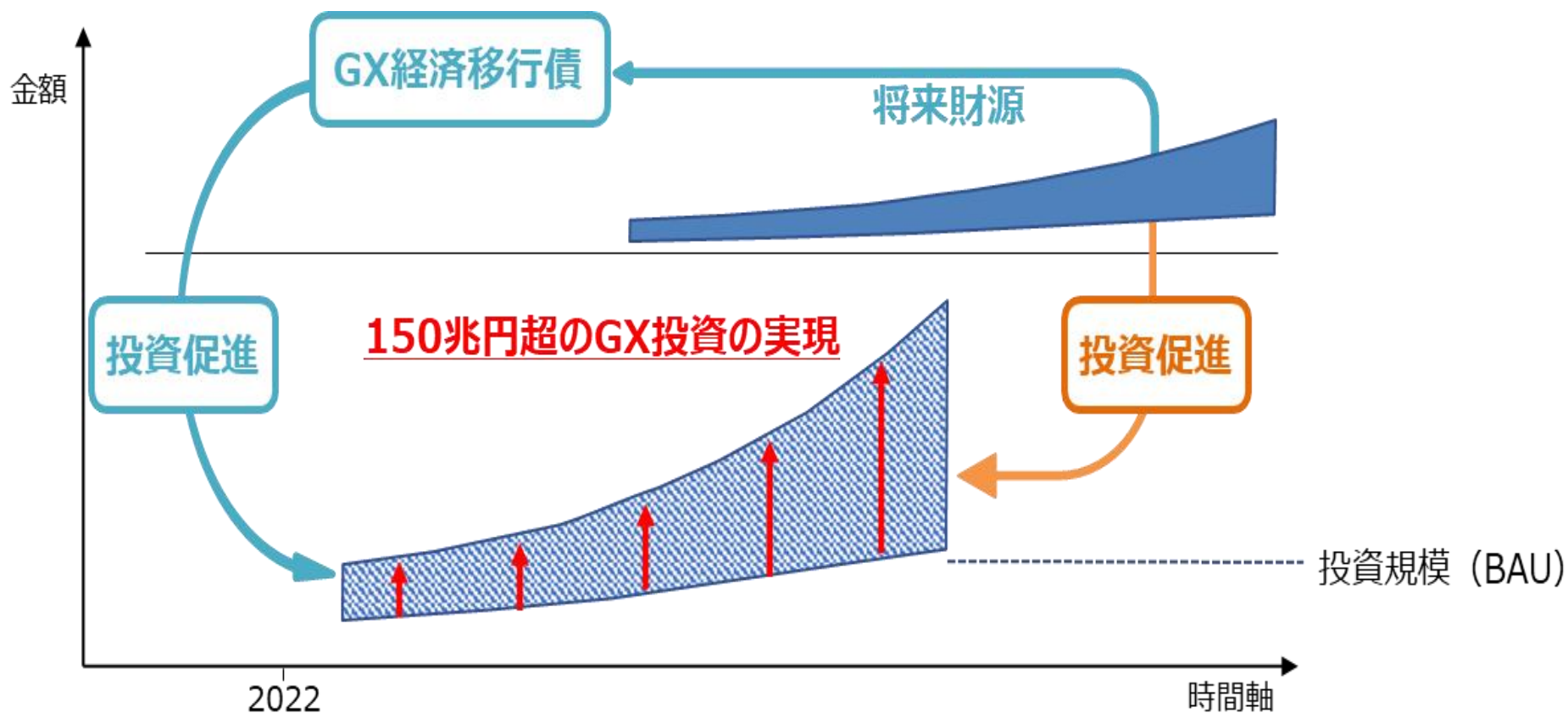


【目次】

1. エネルギー政策の要諦「S+3E」
2. 議論の背景と国際情勢
3. GX実行会議
4. エネルギー安定供給の確保
 - 1) エネルギー需給実績
 - 2) 省エネルギー
 - 3) 再生可能エネルギー
 - 4) 原子力
 - 5) 水素・アンモニア
 - 6) カーボンリサイクル
5. **成長志向型カーボンプライシング構想**

「成長志向型カーボンプライシング構想」

- GX経済移行債を活用した今後10年間で20兆円規模の先行投資支援によって、GXに向けた投資を支援する。
- GXに取り組む期間を設けた上で、賦課金や排出量取引等のカーボンプライシング（炭素に値付けをし排出を規制する措置）を導入。 ⇒ 将来的に排出に伴い費用負担が発生することとなるため、削減対策への投資を促す。



「成長志向型カーボンプライシング構想」

- 「成長志向型カーボンプライシング構想」の下、①GX経済移行債を活用した先行投資支援、②カーボンプライシングによるGX投資インセンティブ、③新たな金融手法の活用、を行う。

G X 経済移行債 を活用した 先行投資支援

- 今後10年間に20兆円規模の「GX経済移行債」を発行する。
- 「GX経済移行債」を財源とし、産業競争力強化・経済成長と排出削減の両立に貢献する分野の研究開発、設備投資等を対象として、規制・制度措置と一体的な支援措置により、大胆な先行投資支援を行う。

カーボンプライシング によるG X 投資 インセンティブ

- 炭素排出に値付けすることで、G X 関連の製品・事業の付加価値を向上。
- 直ちに導入するのではなく、GXに取り組む期間を設けた後で、エネルギーに係る負担の総額を中長期的に減少させていく中で導入（低い負担から導入し徐々に引き上げ）
⇒先行投資支援と合わせ、G X に先行して取り組む事業者インセンティブが付与される仕組みを創設。

新たな金融手法 の活用

- トランジション・ファイナンスに対する国際的な理解醸成へ向けた取組を強化していく。
- 公益性・公平性・中立性を持った公的機関である「GX経済移行推進機構」（仮称）が、民間金融機関等が取り切れないリスク（通常の投融資よりも長期の期間、莫大な資金量等）を特定した上で、GX技術の社会実装段階における金融手法によるリスク補完策（債務保証等）を検討・実施していく。
- 気候変動情報の開示も含めた、サステナブルファイナンス推進のための環境整備を図る。

規制・支援一体型促進策の政府支援イメージ

- 各分野が持つ事業リスクや事業環境に応じて、適切な規制・支援を一体的に措置することで、民間企業の投資を引き出し、**150兆円超の官民投資**を目指す。
- 世界規模のGX投資競争が展開される中、我が国は、諸外国における投資支援の動向やこれまでの支援の実績なども踏まえつつ、必要十分な規模・期間の政府支援を行う。20兆円規模の支援については、今後具体的な事業内容の進捗などを踏まえて必要な見直しを行う。

今後10年間の政府支援額 イメージ

約20兆円規模

非化石エネルギー
の推進

約6~8兆円

イメージ
水素・アンモニアの需要拡大支援
再エネなど新技術の研究開発
など

需給一体での
産業構造転換・
抜本的な省エネ
の推進

約9~12兆円

イメージ
製造業の構造改革・収益性向上
を実現する省エネ・原/燃料転換
抜本的な省エネを実現する
全国規模の国内需要対策
新技術の研究開発
など

資源循環・
炭素固定技術
など

約2~4兆円

イメージ
新技術の研究開発・社会実装
など



今後10年間の官民投資額全体

150兆円超

約60兆円~

再生可能エネルギーの大量導入
原子力（革新炉等の研究開発）
水素・アンモニア 等

約80兆円~

製造業の省エネ・燃料転換
（例.鉄鋼・化学・セメント・紙・自動車）
脱炭素目的のデジタル投資
蓄電池産業の確立
船舶・航空機産業の構造転換
次世代自動車
住宅・建築物 等

約10兆円~

資源循環産業
バイオものづくり
CCS 等

「GX経済移行債」を活用した先行投資支援の基本的考え方

国による投資促進策の基本原則

【基本条件】

- I. 資金調達手法を含め、企業が経営革新にコミットすることを大前提として、技術の革新性や事業の性質等により、**民間企業のみでは投資判断が真に困難な事業を対象とすること**
- II. **産業競争力強化・経済成長及び排出削減のいずれの実現にも貢献するものであり、その市場規模・削減規模の大きさや、GX達成に不可欠な国内供給の必要性等を総合的に勘案して優先順位を付け、当該優先順位の高いものから支援すること**
- III. **企業投資・需要側の行動を変えていく仕組みにつながる規制・制度面の措置と一体的に講ずること**
- IV. **国内の人的・物的投資拡大につながるもの※を対象とし、海外に閉じる設備投資など国内排出削減に効かない事業や、クレジットなど目標達成にしか効果が無い事業は、支援対象外とすること**

【要件】

産業競争力強化・経済成長

A

技術革新性または**事業革新性**があり、外需獲得や内需拡大を見据えた成長投資

or

B

高度な技術で、化石原燃料・エネルギーの削減と収益性向上（統合・再編やマークアップ等）の双方に資する成長投資

or

C

全国規模の市場が想定される**主要物品の導入初期の国内需要対策**（供給側の投資も伴うもの）

×

排出削減

①

技術革新を通じて、将来の**国内の削減**に貢献する**研究開発投資**

or

②

技術的に削減効果が高く、**直接的に国内の排出削減**に資する**設備投資等**

or

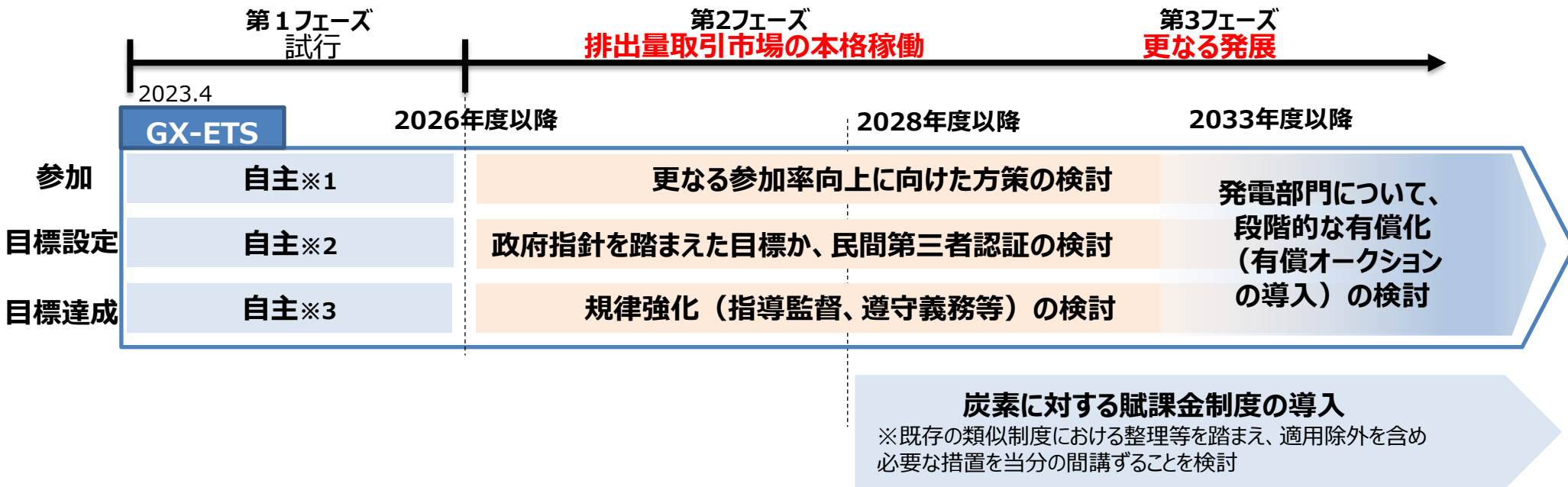
③

全国規模で需要があり、高い削減効果が長期に及ぶ**主要物品の導入初期の国内需要対策**

※資源循環や、内需のみの市場など、国内経済での価値の循環を促す投資を含む

成長志向型カーボンプライシングの導入

- 2026年度から多排出産業等の「排出量取引制度」を本格稼働し、2033年度から発電事業者にEU等と同様の「有償オークション」を段階的に導入。2028年度からは、炭素に対する賦課金制度を導入。

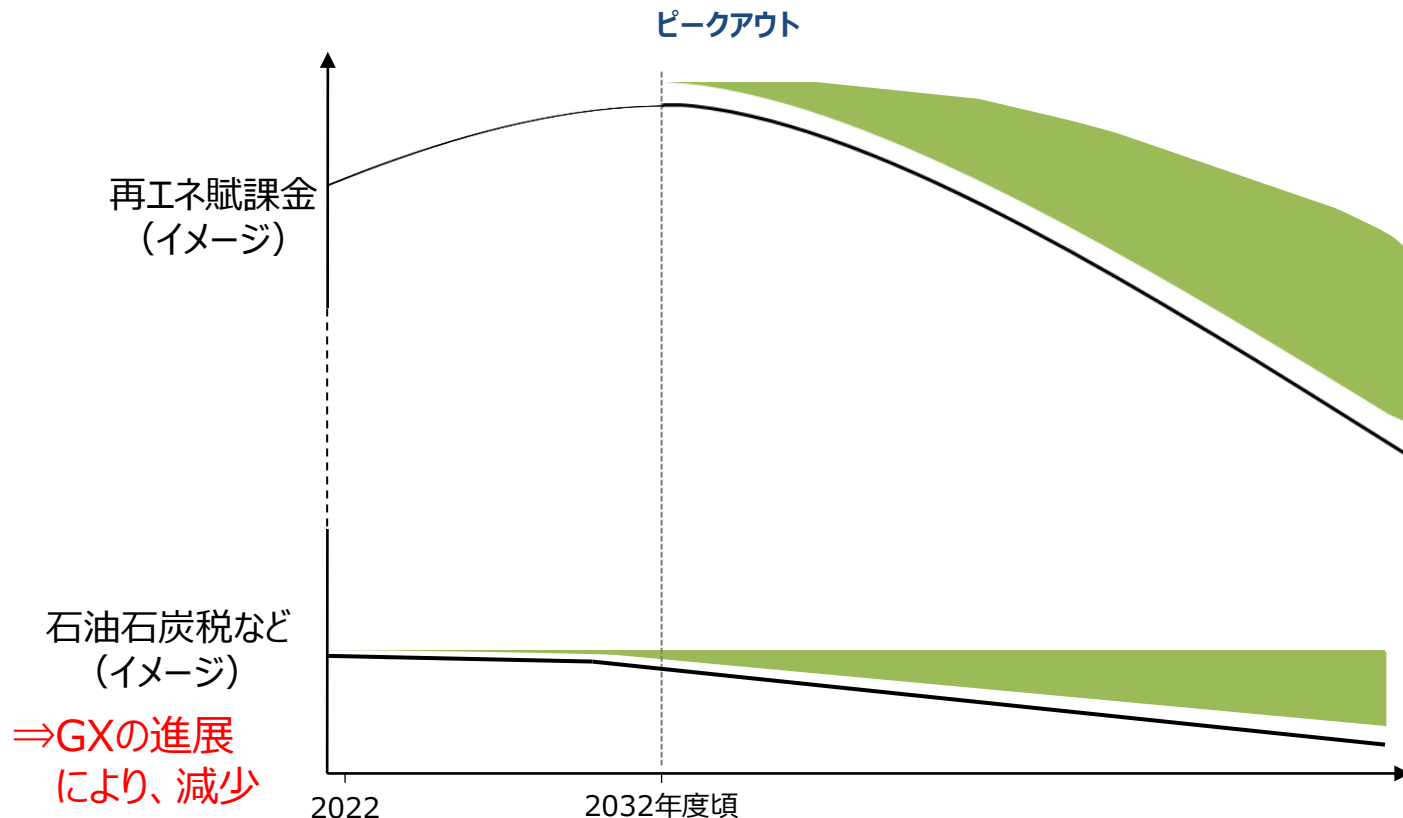


- ※1 現時点で、577社が基本構想に賛同しており、そのCO₂排出量は、我が国全体の4割以上を占める。
- ※2 2050年カーボンニュートラルと整合的な目標（2030年度及び中間目標（2025年度）時点での目標排出量）を開示
- ※3 目標達成に向け、排出量取引を行わない場合は、その旨公表（Comply or Explain）

成長志向型カーボンプライシングの中長期的イメージ

- 「成長志向型カーボンプライシング」は、エネルギーに係る負担の総額を中長期的に減少させていく中で導入することを基本とする。具体的には、今後、石油石炭税収がGXの進展により減少していくことや、再エネ賦課金総額が再エネ電気の買取価格の低下等によりピークを迎えた後に減少していくことを踏まえて導入することとする。

＜中長期の推移イメージ＞



★ 負担減少額の範囲内で
以下を徐々に導入していく。
（総額20兆円規模の措置）

① 発電事業者への有償化
（2033年度～）

② 炭素に対する賦課金
（2028年度～）

参考資料

脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律案【GX推進法】の概要

背景・法律の概要

- ✓ 世界規模でグリーン・トランスフォーメーション（GX）実現に向けた投資競争が加速する中で、我が国でも2050年カーボンニュートラル等の国際公約と産業競争力強化・経済成長を同時に実現していくためには、今後10年間で150兆円を超える官民のGX投資が必要。
- ✓ 昨年12月にGX実行会議で取りまとめられた「GX実現に向けた基本方針」に基づき、（1）GX推進戦略の策定・実行、（2）GX経済移行債の発行、（3）成長志向型カーボンプライシングの導入、（4）GX推進機構の設立、（5）進捗評価と必要な見直しを法定。

（1）GX推進戦略の策定・実行

- ・ 政府は、GXを総合的かつ計画的に推進するための戦略（脱炭素成長型経済構造移行推進戦略）を策定。戦略はGX経済への移行状況を検討し、適切に見直し。【第6条】

（2）GX経済移行債の発行

- ・ 政府は、GX推進戦略の実現に向けた先行投資を支援するため、2023年度（令和5年度）から10年間で、GX経済移行債（脱炭素成長型経済構造移行債）を発行。【第7条】
- ※ 今後10年間で20兆円規模。エネルギー・原材料の脱炭素化と収益性向上等に資する革新的な技術開発・設備投資等を支援。
- ・ GX経済移行債は、化石燃料賦課金・特定事業者負担金により償還。（2050年度（令和32年度）までに償還）。【第8条】
- ※ GX経済移行債や、化石燃料賦課金・特定事業者負担金の収入は、エネルギー対策特別会計のエネルギー需給勘定で区分して経理。必要な措置を講ずるため、本法附則で特別会計に関する法律を改正。

（4）GX推進機構の設立

- ・ 経済産業大臣の認可により、GX推進機構（脱炭素成長型経済構造移行推進機構）を設立。
（GX推進機構の業務）【第54条】
 - ① 民間企業のGX投資の支援（金融支援（債務保証等））
 - ② 化石燃料賦課金・特定事業者負担金の徴収
 - ③ 排出量取引制度の運営（特定事業者排出枠の割当て・入札等） 等

（3）成長志向型カーボンプライシングの導入

- ・ 炭素排出に値付けをすることで、GX関連製品・事業の付加価値を向上。
⇒ 先行投資支援と合わせ、GXに先行して取り組む事業者インセンティブが付与される仕組みを創設。
- ※ ①②は、直ちに導入するのではなく、GXに取り組む期間を設けた後で、エネルギーに係る負担の総額を中長期的に減少させていく中で導入。（低い負担から導入し、徐々に引上げ。）

① 炭素に対する賦課金（化石燃料賦課金）の導入

- ・ 2028年度（令和10年度）から、経済産業大臣は、化石燃料の輸入事業者等に対して、輸入等する化石燃料に由来するCO2の量に応じて、化石燃料賦課金を徴収。【第11条】

② 排出量取引制度

- ・ 2033年度（令和15年度）から、経済産業大臣は、発電事業者に対して、一部有償でCO2の排出枠（量）を割り当て、その量に応じた特定事業者負担金を徴収。【第15条・第16条】
- ・ 具体的な有償の排出枠の割当てや単価は、入札方式（有償オークション）により、決定。【第17条】

（5）進捗評価と必要な見直し

- ・ GX投資等の実施状況・CO2の排出に係る国内外の経済動向等を踏まえ、施策の在り方について検討を加え、その結果に基づいて必要な見直しを講ずる。
- ・ 化石燃料賦課金や排出量取引制度に関する詳細の制度設計について排出枠取引制度の本格的な稼働のための具体的な方策を含めて検討し、この法律の施行後2年以内に、必要な法制上の措置を行う。【附則第11条】

脱炭素社会の実現に向けた電気供給体制の確立を図るための 電気事業法等^(※)の一部を改正する法律案【GX脱炭素電源法】の概要

※電気事業法、再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法（再エネ特措法）、原子力基本法、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（炉規法）、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（再処理法）

背景・法律の概要

- ✓ ロシアのウクライナ侵略に起因する国際エネルギー市場の混乱や国内における電力需給ひっ迫等への対応に加え、グリーン・トランスフォーメーション（GX）が求められる中、脱炭素電源の利用促進を図りつつ、電気の安定供給を確保するための制度整備が必要。
- ✓ 昨年12月GX実行会議でとりまとめられた「GX実現に向けた基本方針」に基づき、(1)地域と共生した再エネの最大限の導入促進、(2)安全確保を大前提とした原子力の活用に向け、所要の関連法を改正。

（１）地域と共生した再エネの最大限の導入拡大支援

（電気事業法、再エネ特措法）

- ① 再エネ導入に資する系統整備のための環境整備（電気事業法・再エネ特措法）
 - 電気の安定供給の確保の観点から特に重要な送電線の整備計画を、経済産業大臣が認定する制度を新設
 - 認定を受けた整備計画のうち、再エネの利用の促進に資するものについては、従来の運転開始後に加え、工事に着手した段階から系統交付金（再エネ賦課金）を交付
 - 電力広域的運営推進機関の業務に、認定を受けた整備計画に係る送電線の整備に向けた貸付業務を追加
- ② 既存再エネの最大限の活用のための追加投資促進（再エネ特措法）
 - 太陽光発電設備に係る早期の追加投資（更新・増設）を促すため、地域共生や円滑な廃棄を前提に、追加投資部分に、既設部分と区別した新たな買取価格を適用する制度を新設
- ③ 地域と共生した再エネ導入のための事業規律強化（再エネ特措法）
 - 関係法令等の違反事業者に、FIT/FIPの国民負担による支援を一時留保する措置を導入
 - 違反が解消された場合は、相当額の取り戻しを認めることで、事業者の早期改善を促進する一方、違反が解消されなかった場合は、FIT/FIPの国民負担による支援額の返還命令を新たに措置
 - 認定要件として、事業内容を周辺地域に対して事前周知することを追加（事業譲渡にも適用）
 - 委託先事業者に対する監督義務を課し、委託先を含め関係法令遵守等を徹底

※1 災害の危険性に直接影響を及ぼしうような土地開発に関わる許認可（林地開発許可等）については、認定申請前の取得を求める等の対応も省令で措置。

（２）安全確保を大前提とした原子力の活用/廃炉の推進

（原子力基本法、炉規法、電気事業法、再処理法）

- ① 原子力発電の利用に係る原則の明確化（原子力基本法）
 - 安全を最優先とすること、原子力利用の価値を明確化（安定供給、GXへの貢献等）
 - 国・事業者の責務の明確化（廃炉・最終処分等のバックエンドのプロセス加速化、自主的安全性向上・防災対策等）
- ② 高経年化した原子炉に対する規制の厳格化（炉規法）
 - 原子力事業者に対して、①運転開始から30年を超えて運転しようとする場合、10年以内毎に、設備の劣化に関する技術的評価を行うこと、②その結果に基づき長期施設管理計画を作成し、原子力規制委員会の認可を受けることを新たに法律で義務付け
- ③ 原子力発電の運転期間に関する規律の整備（電気事業法）
 - 運転期間は40年とし、i)安定供給確保、ii)GXへの貢献、iii)自主的安全性向上や防災対策の不断の改善 について経済産業大臣の認可を受けた場合に限り延長を認める
 - 延長期間は20年を基礎として、原子力事業者が予見し難い事由（安全規制に係る制度・運用の変更、仮処分命令等）による停止期間（α）を考慮した期間に限定する ※原子力規制委員会による安全性確認が大前提
- ④ 円滑かつ着実な廃炉の推進（再処理法）
 - 今後の廃炉の本格化に対応するため、使用済燃料再処理機構（NuRO^(※)）に
 - i)全国の廃炉の総合的調整、ii)研究開発や設備調達等の共同実施、
 - iii)廃炉に必要な資金管理 等の業務を追加
 - 原子力事業者に対して、NuROへの廃炉拠出金の拠出を義務付ける

※2 炉規法については、平成29年改正により追加された同法第78条第25号の2の規定について同改正において併せて手当する必要があった所要の規定の整備を行う。

※3 再処理法については、法律名を「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律」から「原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施及び廃炉の推進に関する法律」に改める。